



**DIRECTION GÉNÉRALE DES
FINANCES PUBLIQUES**

**CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES
CHEM. DE VELOURS
47300 VILLENEUVE-SUR-LOT**

PHASE DCE

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES**

LOT - CVC / ELEC

MAITRISE D'ŒUVRE :

Date : 18/10/2024



10, Allée Jean Dubuffet
33 130 Bègles
Tél : 05 57 59 28 90
@:secretariat@math-ingenierie.fr

SOMMAIRE

1	PRESENTATION.....	5
1.1	Situation	5
1.2	Etat des lieux chaufferie.....	6
2	GENERALITES	8
2.1	Phasage/Visite des lieux.....	8
2.2	Nature des travaux.....	8
2.3	Connaissance du dossier.....	8
2.4	Limites générales de l'installation.....	8
2.5	Limites de prestations.....	9
2.6	Pièces annexes à la soumission	10
2.7	Révision de fin de chantier.....	10
2.8	Plans et pièces	10
2.9	Essais et réception	11
2.10	Remarque sur le matériel.....	12
2.11	Garantie	13
2.12	Propreté du chantier	13
3	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES.....	14
3.1	Ouvrages divers.....	14
3.2	Fourreaux	14
3.3	Robinetterie	14
3.4	Canalisations	15
3.5	Supportages.....	15
3.6	Assemblage des tubes.....	15
3.7	Purge d'air et vidange	16
3.8	Dilatations	16
3.9	Désembouage	16
3.10	Traitement d'eau anticorrosion	16
3.11	Arrêt ou équilibrage	16
3.12	Filtres	16
3.13	Pompes	17
3.14	Régulation	17
3.15	Contrôle.....	18
3.16	Protection incendie.....	18
4	HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL	19
4.1	Hypothèses thermiques	19
4.2	Méthodologie et dimensionnement	19
4.3	Normes et règlements.....	19
4.4	Conditions d'exécution	22
4.5	Ouvrages divers.....	22
4.6	Nettoyage	22
4.7	Peinture	22
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE CHARPENTE METALLIQUE	23
5.1	Hypotheses de charges et principe constructif	23
5.1.1	Charges d'exploitation	23
5.1.2	Charges permanentes.....	23
5.1.3	Charges Climatiques	23
5.1.4	Sismique.....	23
5.1.5	Stabilité au feu.....	23
5.2	Spécifications techniques	24
5.2.1	Spécifications technique des matériaux.....	24
5.3	ASSEMBLAGES	24
5.3.1	Assemblages par soudure	24
5.3.2	Assemblages par boulons ordinaires (et axes).....	25
5.3.3	Assemblages par boulons H.R. à serrage contrôle	25
5.3.4	Assemblages par boulons à sertir (genre rivelons).....	26

5.3.5	Ancrages.....	26
5.3.6	Protection électrique.....	26
6	DESCRIPTIONS DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE	27
6.1	Installation de chantier	27
	Installations de chantier extérieures	27
	Protections des zones de chantier intérieures	28
6.2	Travaux préalables	30
6.2.1	Désembouage	30
6.2.2	Travaux de dépose – évacuation chaufferie	30
6.2.3	Dépose Raccordement Gaz existant	30
6.2.4	Fumisterie anciennes chaudières	30
6.3	Principe	31
6.4	Calcul de déperditions	31
6.5	Bilan de puissance.....	31
6.6	Schéma de principe	31
6.7	Canalisation et calorifuges	32
6.8	Traçage électrique	32
6.9	Percements et rebouchages des conduits de fumée maçonnés	32
6.10	Alimentation en eau	32
6.11	Pompes à chaleur.....	33
6.11.1	Grutage	35
6.12	Ballon Tampon et de découplage :	35
6.13	Désemboueur magnétique	35
6.14	Pompes de circulation	36
6.15	Expansion Pompe à chaleur	37
6.16	Compteurs d'énergie	37
6.17	Supportage groupe extérieur – installation en toiture terrasse.....	37
6.18	Régulation	38
6.19	Vannes trois voies	39
6.20	Travaux divers en chaufferie.....	39
6.21	Equilibrage	39
6.22	Etiquetage/repérage.....	39
6.23	Rinçage – Essais.....	39
6.24	Certificats d'économies d'énergie.....	40
6.25	PSE : Remplacement du ballon d'eau chaude sanitaire en chaufferie.....	40
6.26	Variante – pompe à chaleur au R290	41
7	GESTION TECHNIQUE BATIMENT (GTB)	44
7.1	Généralités.....	44
7.2	Gestion du chauffage ventilation et climatisation :	47
7.2.1	Généralités :	47
7.2.2	Historisation :	47
7.3	Gestion des Sondes et capteurs	47
7.4	CABLAGE ET RACCORDEMENT	48
7.5	Compteurs électriques	48
8	ELECTRICITE	50
8.1	Origine des installations	50
8.2	Distribution Secondaire	50
8.3	Chemins de câbles.....	50
8.4	Traversées de planchers et de parois verticales	51
8.5	Liaisons issues des armoires	51
8.6	Coffret coupure	51
8.7	Délestage électrique	51
9	CHARPENTE METALLIQUE	52
9.1	Charpente métallique.....	52
9.1.1	Plots béton support ossature métallique	52
9.1.2	Ossature métallique	53
9.1.3	Platelage métallique / caillebotis	53

9.1.4	Escalier droit extérieur métallique.....	53
9.1.5	Traitement par galvanisation	54
9.1.6	Protection électrique.....	54
9.2	Bardage acoustique	55

1 PRESENTATION

Le présent document a pour objet de définir le matériel et les conditions techniques d'exécution du lot CHAUFFAGE ELECTRICITE du projet de réhabilitation de la chaufferie du centre des finances publiques de Villeneuve sur Lot. Le scénario retenu consiste à recourir à une énergie renouvelable du mode de production de chauffage en remplacement des deux chaudières existantes vétustes,

1.1 Situation

Adresse :

Chemin de Velours
47300 Villeneuve-sur-Lot

Bâtiment du projet :









1.2 Etat des lieux chaufferie

En l'état, la chaufferie est composée des équipements suivants :

- Deux chaudières Guilloit optimagaz 232 de puissance unitaire 230 kW (puissance cumulée de 460 kW) ;
- Canalisations acier ;
 - Réseau primaire Ø66/76 ;
 - Collecteurs secondaires non bipassé ;
 - Réseau non régulé aérotherme ;
 - Réseau régulé radiateurs sud ;
 - Réseau régulé radiateurs nord ;
- Fumisterie double peau ;
- Ligne de remplissage EF avec clapet EA et disconnecteur contrôlable ;
- Départ Aérotherme : Circulateur simple ;
- Départ radiateurs S-O, S-E : Circulateur double ;
- Vanne trois voies départ radiateurs sud ;
- Départ radiateurs N-O, N-E : Circulateur double ;
- Vanne trois voies départ radiateurs nord ;
- Vase expansion ;
- Régulation Buderus ;
- De VB et VH.

	
<p>Chaudières avec réserve gazométrique</p>	<p>Plaque signalétique chaudière</p>
	

Panoplies réseaux aérotherme, radiateurs sud et nord	Vanne police gaz
	
Adoucisseur	Filtre magnétique
	
Armoire électrique et régulation	Régulation
	
VH	VB

2 GENERALITES

2.1 Phasage/Visite des lieux

Les travaux seront réalisés sur la période de chauffe 2024/2025 avec un maintien de la production de chauffage.

Pour l'établissement de son offre, l'entrepreneur devra au préalable :

- Avoir visité les lieux et pris connaissance du type, de la nature et de l'état de l'installation concernée ;
- Avoir procédé à toutes les investigations qu'il aura jugé utile.

Il devra remettre une attestation de visite en même temps que son offre.

2.2 Nature des travaux

Les différents travaux définis au présent dossier consistent à réaliser :

- Les consignations des réseaux existants ;
- La dépose des chaudières existantes y compris tout raccordement support et fixation ;
- Leur évacuation vers des filières adaptés ;
- Le grutage des PAC selon délais d'approvisionnement ;
- La mise en place des pompes à chaleur en extérieur avec leur protection acoustique, y compris tout support, raccordement, fixation et finition ;
- Remplacement des panoplies des pompes de circulation ;
- Les essais, mises au point et mise en service y compris fourniture des attestations qui y sont liées ;
- La fourniture et la mise en place des dispositifs électriques et de régulation pour automatisation de la mise en cascade ;
- Le remplacement de l'armoire électrique ;
- Les études, plans de chantier et de recollement ;
- Le nettoyage des réseaux ;
- La peinture antirouille des ouvrages et le repérage des circuits (peinture)
- Le calorifugeage des réseaux avec finition PVC en intérieur et finition ALU en extérieur ;
- Les équipements de sécurité réglementaire ;
- Le schéma de principe affiché sur panneau rigide ;
- La mise en place d'une GTB avec prise en compte des équipements techniques et comptages d'énergie (éclairage, prises, ventilation, etc.)

2.3 Connaissance du dossier

Pour l'établissement de son offre, l'entreprise doit obligatoirement suivre les prescriptions de l'ensemble des pièces écrites et prendre connaissance des installations et équipements existants le concernant, à l'aide de relevés à faire sur place. Elle ne pourra se prémunir d'aucune erreur ou omission dans les présentes pièces pour modifier le prix global forfaitaire de son offre.

2.4 Limites générales de l'installation

Les divers documents du dossier définissent, pour chaque partie de l'installation, les travaux à la charge de l'entreprise. Toutefois, il est précisé que l'objet du marché est la réalisation de l'ensemble des travaux nécessaires à la mise en état de fonctionnement de l'installation définie à ce dossier.

L'entrepreneur devra donc prévoir dans sa fourniture tous les accessoires nécessaires à cette réalisation et ne pourra invoquer un oubli au dossier pour éviter de fournir ou de monter tout organe ou appareil nécessaire à la livraison en état de marche de l'ensemble de l'installation.

Il est précisé que la liste des travaux non prévus, éventuellement présentée en annexe de la soumission est sans valeur si elle ne fait pas l'objet d'une modification au présent DCE lors du montage du dossier marché.

Cette clause est valable pour toutes les variantes proposées.

2.5 Limites de prestations

L'entreprise titulaire du présent lot devra la totalité des mises en œuvre nécessaires à la réalisation de ses installations et en particulier (liste non exhaustive) :

- Les visites sur site et réunions de chantier ;
- Le respect des règles d'hygiène et de sécurité ;
- Les travaux de serrureries, tels que, supportages des conduites et autre ;
- Le transport et la manutention des équipements à pied d'œuvre y compris grutages ;
- Les essais AQC, contrôles, réglages et résultats à communiquer ou à diffuser ;
- Les plans de recollement ;
- Le nettoyage des réseaux ;
- La peinture antirouille de ses ouvrages et le repérage des circuits (peinture) ;
- La responsabilité des matériels déposés et stockés ;
- Les installations électriques propres à ce lot ;
- Les travaux de percement et rebouchage ;
- Les mises en œuvre des fourreaux pour le passage de tous les réseaux du lot ;
- Les calfeutrages de passage en paroi, avec degré CF identique à celui de la paroi ;
- Les raccordements électriques ;
- Les protections des pièces métalliques ;
- Le nettoyage des réseaux hydrauliques ;
- L'étiquetage des matériels ;
- Le repérage des réseaux ;
- Les travaux de vidange et de remplissage des installations ;
- Les réglages des régulations ;
- Les liaisons électriques entre boîtes de connexion et les équipements du présent lot ;
- Les câblages électriques des équipements du présent lot ;
- Les mises à la terre ;
- La formation du personnel, les notices d'entretien ;
- La fourniture d'une note de calcul structurelle pour la mise en place des équipements en toiture ;
- La fourniture d'une note de calcul sur la puissance électrique de l'installation ;
- La fourniture d'une note de calcul sur les gains énergétiques ;
- Le nettoyage journalier du chantier

NOTA :

Le titulaire du présent lot interviendra seul dans ce marché et n'aura donc pas de coordination à gérer avec d'autres lots. Il restera en outre responsable de toute activité de sous-traitance qu'il pourrait engager pour la mise en œuvre de son marché. Cette responsabilité inclut le respect du planning et l'intégralité de ses obligations en matière de mise en œuvre.

2.6 Pièces annexes à la soumission

En plus des pièces contractuelles définies dans le CCAP, l'entrepreneur a l'obligation de joindre à sa soumission les pièces techniques suivantes :

- Le présent CCTP et le DPGF signés ;
- Le devis quantitatif chiffré ;
- Une documentation technique, avec photocopies couleur, détaillant toutes les caractéristiques des matériels présentés par l'Entrepreneur ainsi que leurs mises en œuvre ;
- La présentation du type d'automate pour la régulation et la GTB, le protocole informatique proposé et le logiciel avec le type d'imagerie.

L'offre de prix est réputée contenir une installation complète et en ordre de marche ainsi que les frais suivants (liste non exhaustive) :

- Installations de chantier ;
- Essais AQC ;
- Dossiers des plans d'exécution ;
- Dossier de recollement.

2.7 Révision de fin de chantier

L'entrepreneur devra en cours de travaux, veiller à la protection des ouvrages dont il a la charge, repérer et remplacer tous les éléments d'ouvrages qui auraient pu être détériorés avant réception. Il devra les livrer débarrassés de toute protection et parfaitement nettoyés.

Elle assurera en outre la mise au point et le réglage des installations durant la période de garantie, elle devra s'assurer que la mise en route (par elle-même, le fabricant ou tout autre intervenant agréé par le constructeur) sera faite selon les règles et donnera lieu à un certificat.

2.8 Plans et pièces

Document à fournir avant le début des travaux :

Avant le début des travaux l'entreprise devra transmettre dans les délais impartis l'ensemble des documents relatifs à son étude d'exécution pour obtention des visas correspondants de la part de la maîtrise d'œuvre. Ces documents sont notamment (liste non exhaustive) :

- Son planning détaillé tenant compte de ses délais d'approvisionnement avec jalons éventuels ;
- Son plan d'intervention chantier ;
- Des plans d'implantation ;
- Des vues de coupes ;
- Des épures ;
- Des canevas ;
- Sa maquette numérique (si processus BIM) ;
- Des schémas de principe et autres synoptiques de type P&ID (piping & instrumentation diagram) ;
- Sa liste de points de régulation avec son analyse fonctionnelle correspondante ;
- Des notes de calculs ;
- Des fiches techniques des matériaux et matériels concernés ;
- Les visas du bureau de contrôle ;
- Tout autre justificatif.

Documents à fournir à la fin des travaux :

A la fin des travaux et avant les opérations de réception l'entreprise fournira les documents suivants (liste non exhaustive) :

- Son dernier état de situation financière ;
- Son DOE (dossier d'ouvrages exécutés) portant les mention TQC (tel que construit ;
 - Une présentation avec descriptif des travaux réalisés ;
 - Comprenant les pièces graphiques ;
 - Les fiches techniques des matériels et matériaux utilisés avec les certificats de mise œuvre correspondant ;
 - Les comptes rendus d'essais, de mise au point et de contrôle avec certificat d'étalonnage des en cours de validité des équipements utilisés ;
 - Toute autre annexe.
- Son DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur ouvrage) ;
 - Les fiches techniques des matériels et matériaux utilisés avec les certificats de mise œuvre correspondant ;
 - Les comptes rendus d'essais et de contrôle avec valeurs des réglages requis ;
 - Les gammes de maintenance et préconisations des fabricants ;
 - Les documents relatifs aux différentes garanties ;
 - Toute autre annexe.

2.9 Essais et réception

L'entreprise titulaire du lot devra assurer à sa charge une procédure de contrôle et de vérification. Elle se décline de la manière suivante :

- Autocontrôle des entrepreneurs ;
- Mise en service ;
- Mise au point ;
 - Mise au point statique ;
 - Mise au point dynamique.
- Réception ;
- Phase post-réception.
 - Mise en main et formation des utilisateurs ;
 - Parachèvement des réglages.

Autocontrôle :

L'autocontrôle permet à l'entreprise de vérifier que l'installation est correctement mise en œuvre, dans les règles de l'art. A ce titre il devra la fourniture des attestations d'essai de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (modèles 2016). Ces essais et contrôles sont à la charge de l'entreprise et comporteront notamment les points énumérés ci-après sans que cette énumération ait un caractère limitatif :

- Essais à froid et à chaud de toutes les canalisations avec vérifications de la tenue des supports ;
- Vérification et contrôle des températures intérieures ;
- Mise en service et essais de l'ensemble ;
- Essais et contrôles des différentes sécurités et régulations ;
- Vérification de la mise en place des étiquettes, schémas et documents demandés ;
- Contrôle des calorifuges ;
- Vérifications de l'équilibrage des réseaux ;
- Mesure des débits extraction ;
- Mesures acoustiques.

Mise en service :

La mise en service est l'étape de mise en route de l'installation. Les fiches de mise en service recueillent les opérations de vérifications d'usage qui permettent le démarrage des installations sans ajustement particuliers. Ces vérifications ont pour but de s'assurer que les installations pourront être mises en marche sans danger.

L'entrepreneur fournira à la maîtrise d'ouvrage l'attestation de mise en service du constructeur.

Mise au point :

La mise au point consiste à établir des mesures et réglages qui permettent d'attester de la conformité de la réalisation avec les spécifications du marché, en indiquant des résultats chiffrés. Ces mesures doivent être récapitulées dans des fiches MAP qui devront faire partie du dossier technique de l'installation.

Différents guides de mise au point existent et ont été élaborés :

- Guides de l'AICVF (MAP Hydraulique / Guide n°7, MAP Aéraulique / Guide n°8) ;
- Des fiches de mise au point COSTIC.

Mise en main et formation des utilisateurs :

L'entrepreneur devra organiser et animer une session de formation afin de présenter et former les utilisateurs aux équipements de production, de distribution, d'émission et de régulation des équipements de chauffage, ainsi qu'au principe d'utilisation des équipements de ventilation.

L'entrepreneur soumettra suffisamment tôt (de préférence avant les OPR) à l'avis du maître d'ouvrage un ordre du jour détaillant la portée de la formation afin que celui-ci puisse inviter à temps les personnes concernées (les futurs exploitants, utilisateurs, gestionnaire, etc.).

Après remise des documents (notes de calculs, plans d'exécution, etc..) et lorsque les essais auront donné satisfaction et le cas échéant lorsque les réserves faites au moment des essais auront pu être levées, la réception des installations pourra être prononcée.

L'entrepreneur animera la réunion de passation de l'installation avec le mainteneur.

Pendant la période de parfait achèvement des travaux, qui est d'un an sans incident à compter de la réception des travaux, l'entreprise devra remédier à ses frais à tout défaut de fonctionnement signalé par le maître d'œuvre ou par le maître d'ouvrage, en sachant qu'un incident entraîne la suspension du délai. La garantie légale de bon fonctionnement des équipements est de deux ans.

2.10 Remarque sur le matériel

Pour fixer un niveau de qualité, il est spécifié, pour chaque appareil, un matériel et un type. L'entrepreneur pourra proposer en variante un matériel différent à condition que celui-ci offre les mêmes caractéristiques techniques et physiques, le même rendement et la même garantie. Toutefois, en version de base, il sera chiffré le matériel préconisé.

NOTA :

Toutes les indications quantifiées de puissances et dimensionnement d'appareils, de diamètres de raccordement de tuyauteries d'alimentation ou d'évacuation, ne sont données ici qu'à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise d'effectuer ses propres calculs afin de répondre, sous sa seule responsabilité, aux besoins et de réaliser une installation conforme aux règles de l'art, et en bon état de fonctionnement.

2.11 Garantie

La durée de garantie est de deux ans après réception des travaux, pour les travaux accessibles et dix ans après réception des travaux, pour les travaux inaccessibles.

L'entrepreneur est tenu de fournir ou de réparer à ses frais, les éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie. Celle-ci s'entend pièces, main d'œuvre et déplacements compris.

La réparation ou la fourniture des pièces, pendant cette période ne peut avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite cependant du temps mis pour approvisionner lesdites pièces.

Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique pas aux détériorations provenant d'une usure normale, de négligence, ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse causée par des tiers.

La garantie constructeur des équipements sera de 3 ans.

2.12 Propreté du chantier

Le chantier doit être maintenu en permanence en parfait état de propreté, les gravats et détritux seront sortis chaque jour des bâtiments et mis en dépôt aux endroits indiqués par le représentant du maître d'ouvrage, puis évacués jusqu'aux décharges publiques par l'entreprise.

Les frais de nettoyage et de sortie des gravois et des détritux incombent à l'entreprise qui devra nettoyer, réparer ou remettre en état, les installations et ouvrages quels qu'ils soient, qu'elle aura salis ou détériorés.

3 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

3.1 Ouvrages divers

L'entreprise devra les percements de cloisons, murs et planchers nécessaires pour le passage des tuyauteries, évacuations et chutes, et rebouchages dans le matériau constitutif de la paroi considérée.

- Dans les cloisons : percements rebouchés au mortier ;
- Dans le béton : percements rebouchés au mortier de ciment (planchers, façades, refends, etc ...).

Y compris toutes sujétions de raccords assurant une étanchéité parfaite et une bonne isolation.

L'entreprise réalisera la reprise partielle avec enduit et/ou peinture de la zone impactée par le passage des tuyauteries.

L'entrepreneur doit prendre en compte les incorporations de fourreaux avant coulage et le maintien de l'intégrité de leurs fonctions.

Toutes les suggestions d'adaptation de ses ouvrages sont dues par l'entreprise comme les berceaux métalliques, les supports, socles, scellements. Ces travaux feront l'objet d'une description soignée dans les études d'exécution.

3.2 Fourreaux

Dans les traversées de planchers, murs et cloisons, les canalisations passeront sous fourreaux ICT non fendus. Le vide laissé entre le tube et le fourreau sera bourré d'un matériau plastique genre mastic de marque Wurth, classement M2, coupe-feu 4 heures. Les scellements et raccords au droit des fourreaux sont à la charge de ce lot.

3.3 Robinetterie

Les robinetteries seront choisies dans le matériel agréé par les normes françaises. Elles seront du type papillon 1/4 de tour à partir du $\varnothing 2'1/2$ et à tournant sphérique 1/4 de tour jusqu'au $\varnothing 2'$ en ce qui concerne l'isolement et du type à soupape en ce qui concerne le réglage.

Les robinetteries seront installées en tenant compte de leur parfaite accessibilité de manœuvre.

Robinet d'isolement, de vidange ou de purge :

- Type à boisseau sphérique, passage intégral jusqu'au $\varnothing 2''$;
- Corps en laiton ;
- Bille en laiton chromé ;
- Joint de compensation ;
- Type à papillon 1/4 de tour à partir du $\varnothing 2''1/2$;
- Corps en fonte ;
- Papillon en acier inox ;
- Oreille de centrage.

Robinet de réglage type STAD (TA Contrôle) ou similaire comprenant :

- 1 prise de pression différentielle ;
- 1 organe manuel de réglage

Thermomètre :

- Type à dilatation ;
- Tube thermométrique en verre ;
- Boîtier étanche et verre optique ;
- Doigt de gant L=70 mm ;
- Filetage gaz 15/21.

Manomètre :

- Type à bain de glycérine ;
- Diamètre cadran 63 mm ;
- Raccord fileté 12/17 ;
- Robinet à boisseau foncé ;
- Montage en différentiel sur pompe avec deux vannes ;
- A boisseau sphérique.

3.4 Canalisations

Dans l'étude des canalisations, les pentes (5 mm par mètre) seront prévues pour assurer la vidange des réseaux ainsi que l'évacuation de l'air.

Les canalisations (sauf gaz) seront cintrées à froid à la machine ou à chaud (il pourra être fait emploi de raccord à souder du commerce).

L'assemblage sera réalisé par soudure oxyacétylénique. Les coupes seront correctement fraisées et ébarbées. Les canalisations seront placées avec souci d'esthétique parallèle et d'aplomb toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

On emploiera des tubes dans les matériaux suivants :

- En cuivre écroui ;
- En acier tarif 1 jusqu'au diamètre 1"1/2 ;
- En acier tarif 10 au-delà ;
- En acier sans soudure tarif 3 pour le gaz.

Les canalisations devront en outre recevoir deux couches de peinture antirouille aux couleurs réglementaires.

3.5 Supportages

Les canalisations aériennes seront supportées soit par consoles, soit par pendants ou colliers à sceller à contrepartie démontable.

Il sera prévu un support à chaque dérivation, l'espacement maximum entre chaque support sera le suivant :

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| • Diamètre < à 20 mm | L inférieur ou égale à 1m ; |
| • Diamètre compris entre 20 et 40 mm | L inférieur ou égale à 2m ; |
| • Diamètre supérieur à 40 mm | L inférieur ou égale à 3m. |

3.6 Assemblage des tubes

Raccords filetés au pas de gaz :

Dans le cas d'emploi de robinetterie filetée, il sera fait usage de raccord union pour le raccordement de cette robinetterie. La nature des joints devra être compatible avec le fluide transporté.

Bride plate à souder :

Le tube sera introduit dans l'alésage de la bride de manière à rester en retrait de la face de contact de la bride d'une longueur égale au moins à l'épaisseur du tube. Il sera pratiqué deux cordons de soudure, l'un dans l'angle laissé entre la face extérieure de la bride et la paroi extérieure du tube, l'autre dans le chanfrein formé par l'alésage de la bride et l'épaisseur du tube.

3.7 Purge d'air et vidange

Tous les points hauts des canalisations seront équipés de purgeurs d'air manuels, ramenés sous les plafonds. Les différentes vidanges aux points bas seront raccordées aux réseaux EU par l'intermédiaire d'un entonnoir et d'un siphon.

3.8 Dilatations

Les dilatations pourront toujours s'opérer librement sans occasionner de dégât et, toutes dispositions seront prises afin d'éviter les effets d'allongement sur les canalisations principales et aux points de raccordement et ne pas entraîner de déplacement ou de forçage des appareils ou des colliers.

3.9 Désembouage

Les opérations de désembouage se dérouleront dans l'ordre chronologique suivant :

- Injection du produit de désembouage ;
- Circulation pour mise en suspension de boues, pendant au moins 10 jours ;
- Vidange des circuits avec extraction des boues ;
- Rinçage colonne par colonne et le cas échéant panneau par panneau ;
- Mise en eau et purge des circuits avec injection d'un produit assurant la passivation éventuelle du produit de désembouage, et le traitement anticorrosion à long terme.

Les produits employés doivent être assortis d'un avis technique et soumis à l'agrément du Bureau de Contrôle avant application.

3.10 Traitement d'eau anticorrosion

Le circuit chauffage est muni d'un piquage avec robinet d'isolement permettant l'injection de produits de traitement. Dans le cas de corps de chauffe en aluminium, ce dispositif est complété par un pot d'introduction de réactifs.

Un premier traitement préventif est appliqué par l'entreprise avant la mise en service et après accord du Contrôleur Technique sur le produit mis en œuvre. Un procès-verbal récapitulant les appartements et la date de traitement est fourni avant toute réception.

3.11 Arrêt ou équilibrage

Des vannes d'isolement et de réglage sont à prévoir à chaque dérivation (émetteurs, échangeurs, batteries, réseaux principaux, etc.). Elles sont associées à des vannes à prises de pression différentielle permettant de contrôler les débits ; leur montage est conforme aux prescriptions du constructeur, et notamment les longueurs droites minimales en amont et en aval.

La fourniture des calculs d'équilibrage est obligatoire.

Les robinets prévus pour l'isolement éventuel et le démontage d'une partie de l'installation doivent être parfaitement étanches (boisseaux sphériques et papillons à manchettes synthétiques) à passage intégral.

La hauteur des têtes est supérieure à l'épaisseur normale de calorifuge.

Les positions d'ouverture et de fermeture de ces divers robinets doivent être nettement indiquées.

L'ensemble de la robinetterie (robinets à soupape, vannes, clapets, etc.) est au moins de la série PN 10. Les vannes papillons comportent des oreilles pour centrage et retenue en cas de démontage ; l'axe et la manchette d'étanchéité sont interchangeables.

3.12 Filtres

Des filtres à tamis sont systématiquement prévus sur le retour général aux PAC ou échangeurs chauffage et ECS après pot de décantation. L'isolement et la vidange sont conçus pour une exploitation rationnelle, accessibles et hors calorifuge ou canalisations électriques.

Le couvercle de fermeture comporte une canalisation avec robinet de vidange au-delà du Ø 40/49.

3.13 Pompes

Généralités :

Les pompes donnent des caractéristiques conformes aux calculs fournis par l'entreprise et confirmés par courbes annotées des points de fonctionnement.

Les caractéristiques sont telles que la vitesse de rotation ne subisse pas de variations préjudiciables à l'état du matériel, et que le fonctionnement reste stable pour tous les régimes de marche, quelle que soit la position des organes de régulation automatique.

Dans ce cas, en outre, les vitesses de circulation de l'eau ne doivent jamais subir d'augmentation susceptible d'influer sur la bonne marche de l'installation (déséquilibre, bruit ou autre conséquence nuisible) y compris variateurs de fréquence (débit variable).

Il est prévu systématiquement une pompe de secours avec système de renvoi automatique d'un appareil sur l'autre en cas de défaut, et maintien de la signalisation correspondante.

Les débits sont déterminés à partir du régime de température, et pondérés selon hauteur manométrique et débit minimal nécessaire.

Les pompes sont équipées de paliers avec coussinets et de roulements de butée silencieux.

Les pompes sont raccordées aux canalisations par l'intermédiaire de manchons souples antivibratoires, et, s'il y a changement de diamètre, par des cônes dont la longueur est au moins 4 fois (à l'aspiration) et 7 fois (au refoulement) la variation.

Pour les chaufferies en point haut, un contrôleur de débit temporisé, ou un pressostat, provoque l'arrêt et la mise en alarme avec signalisation spécifique en cas de manque d'eau.

Chaque pompe ou groupe de pompes jumelées comporte :

- Sur l'aspiration : Un robinet de barrage à passage direct ;
- Sur le refoulement : Un clapet de non-retour et un robinet de barrage à passage direct.

Les plaques d'obturation éventuelles sont repérées et accrochées en évidence, sur support mural à proximité des appareils concernés.

Pompes sur tuyauterie :

- Un viseur optique permet de contrôler facilement le sens de rotation ;
- Le support est assuré par l'intermédiaire des tuyauteries de raccordement, immédiatement après les vannes d'isolement, à l'aide d'étriers démontables (avec interposition d'un matériau résilient) et de consoles scellées dans les parois verticales.

3.14 Régulation

Vannes de régulation :

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Détermination du diamètre en fonction des pertes de charge indiquées par les constructeurs et de l'autorité nécessaire par rapport aux circuits desservis ;
- Eléments moteurs uniformisés en vue de la constitution d'un stock minimal de pièces détachées ;
- Position de l'organe de réglage indiquée par index mobile ;
- Isolement par vannes à passage direct permettant un éventuel remplacement sans vidange des circuits ;
- Equipements divers ; moteur débrayable et commande manuelle, contacts de fin de course, retour à zéro par manque de courant, sauf pour les vannes de ralenti divisionnaires "chaud", normalement ouvertes.

3.15 Contrôle

Thermomètres et sondes :

Leurs emplacements sont les suivants :

- Collecteurs généraux en sous-station retour avant et après réchauffage ;
- Départs et retours PAC ;
- Départs et retours des circuits régulés.

Et, en règle générale, à tout endroit où la température est susceptible de varier, suite aux réglages manuels, ou automatiques, en évitant toute multiplication inutile des appareils contrôlant une même température.

Montage :

Les doigts de gant sont en position verticale afin de permettre le garnissage avec une huile conductrice.

Ils sont doublés pour permettre la vérification simultanée occasionnelle avec appareils étalons ou enregistreurs.

Le démontage s'effectue aisément, sans outillage spécialisé.

Type : A dilatation de liquide, modèle droit, graduation sous verre grossissant limitée à +20% de la plage de mesure utile.

A dilatation bimétallique pour les buses de fumées.

Manomètres :

Leurs emplacements sont les suivants :

- Aspiration et refoulement des pompes ;
- Alimentation eau de Ville ;
- Collecteur de retour PAC ;
- Filtres en locaux techniques.

Montage :

- Piquage avec robinet d'isolement et de contrôle (porte étalon et purge) ;
- Raccordement « en pont » d'un seul appareil entre l'aspiration et le refoulement de chaque groupe de pompes, isolement par deux robinets complémentaires permettant de sélectionner la mesure.

Type : A tube BOURDON, graduation maximale plus 20% des besoins.

3.16 Protection incendie

Toutes les précautions devront être prises autant pour satisfaire aux exigences des règlements en vigueur.

4 HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL

4.1 Hypothèses thermiques

La détermination des besoins est à la charge de l'entreprise dans le cadre de la mission d'exécution. L'entreprise soumettra au BET avant démarrage des travaux le résultat de ses calculs et l'ensemble des parois retenues avec les coefficients proposés.

Conditions Hiver :

T° extérieure de base : -5°C

T° intérieure moyenne : 19°C

Surpuissance PAC : 10 %

Pertes en ligne : 10 %

4.2 Méthodologie et dimensionnement

Le titulaire du présent lot sera tenu de se référer aux règles de l'art en matière de méthodologie, de calcul et de dimensionnement, et tout particulièrement (liste non exhaustive) :

- De la méthode AICVF fascicule n° 1 et recommandation de 2019 pour le calcul des déperditions de base et puissances appelées ;
- Du guide AICVF n°6 pour le calcul prévisionnel des consommations d'énergie des bâtiments non résidentiels ;
- Des tables annexées au traité de RIETSCHEL, abaque selon la formule de FLAMANT ou diagrammes du COSTIC de 1968 pour la détermination du diamètre des tuyauteries et le calcul des pertes de charge ;
- De la formule de BAZIN et pentes s'y affairant pour les écoulements ;
- Des manuels de R. PETITJEAN et P. FRIDMANN pour l'équilibrage hydraulique ;
- Du guide des circuits hydrauliques de 2015 des règles de l'art du grenelle de l'environnement ;
- Du traité de 1964 de A. MISSENARD et R. CADIERGUES pour le CVC ;
- De tout logiciel faisant l'objet d'un avis issu d'un organisme agréé.

NOTA :

La puissance de la chaufferie est estimée par le BET dans le cadre d'une mission de base. La détermination des besoins étant à la charge de l'entreprise dans le cadre de la mission d'exécution, celle-ci proposera des équipements de production de puissance correspondant aux besoins réels qu'elle aura déterminée au préalable et ce, sans modification de son prix global et forfaitaire avec un calcul des déperditions à l'appui.

4.3 Normes et règlements

Les travaux réalisés devront être conformes à tous les règlements administratifs et officiels à la signature du marché, les documents ci-dessous seront pris en considération :

- **PAC :**
 - NF DTU 65.16 P1-1 (juin 2017) Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types ;
 - NF ISO 13612-1 (octobre 2014) Systèmes de chauffage et de refroidissement dans les bâtiments - Méthode de calcul de la performance du système et conception du système pour les pompes à chaleur - Partie 1 : Conception et dimensionnement ;
 - NF EN 378-1+A1 (octobre 2020) Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et

critères de choix ;

- Réglementation F-GAS 2 (applicable depuis le 1^{er} janvier 2015) et ses révisions ;
- Arrêté du 10 mai 2019 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 – CH 35 - Portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

• **Plomberie :**

- NF DTU 60.1 (décembre 2012) Travaux de bâtiments - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire - Cahier des clauses techniques types - Partie 1-1-2 : Réseaux d'évacuation - Cahier des clauses techniques types - Partie 1-1-3 : Appareils sanitaires et appareils de production d'eau chaude sanitaire - Cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types - Référence commerciale des parties P1-1-1, P1-1-2, P1-1-3, P1-2 et P2 du NF DTU 60.1 de décembre 2012 ;
- DTU 60.11 (août 2013) Règles de calculs des installations de plomberie et des installations d'évacuation d'eaux pluviales ;
- DTU 60.5 (janvier 2008) Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2 du DTU 60.5 de janvier 2008 ;
- NF DTU 60.31 (mai 2007) Travaux de bâtiments - Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : Eau froide avec pression - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2 du NF DTU 60.31 de mai 2007 ;
- NF DTU 60.32 (octobre 2007) Travaux de bâtiments – Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Evacuation des eaux pluviales – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques ;
- NF DTU 60.33 P 1-1 (octobre 2007) Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques ;
- Arrêté du 23 juin 1978 (dernière mise à jour le 15 décembre 2006) relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP) ;
- Arrêté du 21 janvier 2010 définissant les types d'analyses réglementaires.

• **Chauffage :**

- NF DTU 60.5 (janvier 2008) Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2 du DTU 60.5 de janvier 2008 ;
- NF DTU 65.11 (septembre 2007) Travaux de bâtiment - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2 du DTU 65.11 de septembre 2007 ;
- DTU 65.4 (février 1969) Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés - Prescriptions techniques (édition mars 1983) ;
- DTU 61.1 P3/A1 (juin 2010) Travaux de bâtiment - Installations de gaz dans les locaux d'habitation - Partie 3 : cahier des clauses techniques - dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion ;
- NF DTU 24.1 (septembre 2020) Travaux de bâtiment - Travaux de fumisterie - Installation de systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils -

- Règles générales - Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types - Partie 1-1-2 : Cahier des clauses techniques - Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales types - Référence commerciale des parties 1-1-1, 1-1-2, 1-2 et 2 du DTU 24.1 ;
- NF EN 12729 (avril 2003) Dispositifs de protection contre la pollution par retour de l'eau potable - Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable - Famille B - Type A ;
 - Arrêté du 23 novembre 1992 modifiant l'arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicable aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances ;
 - Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce ;
 - Arrêté du 23 juin 1978 (dernière mise à jour le 15 décembre 2006) relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP) ;
- **Autres :**
- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;
 - Décret n°2016-798 du 14 juin 2016 relatif aux travaux d'isolation acoustique en cas de travaux de rénovation importants ;
 - Arrêté du 25 juin 1980 (dernière mise à jour le 10 février 2022) portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) ;
 - Arrêté du 3 mai 1999 (dernière mise à jour le 04 juin 1999) portant approbation des dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) ;
 - Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 (dernière mise à jour le 22 juin 2001) pris pour l'exécution des dispositions du livre 2 du code du travail (titre 3 : Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ;
 - NFC 15 100 COMPIL (5 juin 2015) Relative aux installations électriques basse tension ;
 - NF P 80-201-2 (mai 1998) DTU 70.1. Travaux de bâtiment. Marchés privés - Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation - Partie 2 : cahier des clauses spéciales ;
 - NF EN 16282-5 (juillet 2017) Équipements pour cuisines professionnelles - Éléments de ventilation pour cuisines professionnelles - Partie 5 : Conduit d'air - Conception et dimensionnement ;
 - Règlement sanitaire départemental ;
 - NRA (nouvelle réglementation acoustique) ;
 - Directive 2009/125/CE (21 octobre 2009) - ErP (Energy Related Products) établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicable aux produits liés à l'énergie ;
 - Directive 2010/30/UE (19 mai 2010) – Concernant l'indication par voie d'étiquetage et d'informations uniformes relatives aux produits, à la consommation en énergie et en autres ressources des produits liés à l'énergie ;
 - Tout avis technique émanant du CSTB, du COSTIC et de tout autre instance ;
 - Tout avis technique des matériels et matériaux employés ;
 - Tout label particulier.

Cette liste n'est pas limitative mais indique des règles en vigueur applicables aux travaux à réaliser.

4.4 Conditions d'exécution

Toutes les précautions seront prises pour limiter les gênes dues aux travaux pour les occupants. Les protections nécessaires seront mises en place, afin d'assurer la conservation de l'existant en état. Toutes dégradations de quelque nature qu'elles soient seront réparées par l'entrepreneur lui-même ou à ses frais. Le titulaire du lot aura à sa charge les installations de chantier.

4.5 Ouvrages divers

L'entreprise devra tous les percements de cloisons, murs et planchers nécessaires pour le passage des tuyauteries, gaines, et rebouchages dans le matériau constitutif de la paroi considérée.

Dans les cloisons les percements seront rebouchés au plâtre, dans le béton les percements seront rebouchés au mortier de ciment (planchers, façades, refends, etc. ...). Y compris toutes sujétions de raccords assurant une étanchéité parfaite et une bonne isolation.

L'entreprise réalisera la reprise partielle avec enduit et/ou peinture de la zone impactée par le passage des tuyauteries.

4.6 Nettoyage

Le chantier doit être maintenu en permanence en parfait état de propreté, les gravats et détritrus seront sortis chaque jour des bâtiments et mis en dépôt aux endroits indiqués par le représentant du Maître d'ouvrage, puis évacués jusqu'aux décharges publiques par l'entreprise.

Les frais de nettoyage et de sortie des gravats et des détritrus incombent à l'entreprise qui devra nettoyer, réparer ou remettre en état, les installations et ouvrages quels qu'ils soient, qu'elle aura salis ou détériorés.

4.7 Peinture

Toutes les parties métalliques des installations recevront sans exception une application de peinture réalisée dans les conditions suivantes :

Avant mise en peinture : Les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées, le cas échéant, les soufflures seront grattées et les traces de rouille brossées à la brosse métallique. Toutes les traces de corps gras ou de souillure seront nettoyées à l'essence ou au White Spirit.

L'entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservation de cette clause. La reprise des ouvrages défectueux restera à sa charge pendant toute la période de garantie.

Tous les éléments métalliques recevront :

- 2 couches d'antirouille ;
- Signalisation en chaufferie des circuits départ en rouge, retour en bleu et gaz en jaune.

La qualité des peintures employées devra être compatible avec les températures des supports.

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE CHARPENTE METALLIQUE

5.1 Hypotheses de charges et principe constructif

5.1.1 Charges d'exploitation

Charges d'exploitations conformément à la norme EC1 : NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA

D'une manière générale les charges d'exploitation sont conformes à la Norme EC1 et complétée par les informations ci-après :

- Circulations horizontales pour entretien : 100 daN/m² sur 10 m²,

NOTA : Certaines charges peuvent être supérieures à la norme conformément au programme de l'opération.

5.1.2 Charges permanentes

L'entrepreneur devra tenir compte pour l'exécution des éléments de structure, des règlements de Sécurité Incendie et des avis du bureau de contrôle, du coordinateur SPS et du plan de prévention.

Charges permanentes conformément à la norme EC1 : NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA

Charges permanentes

- Equipement technique 1200 kg par équipement technique

5.1.3 Charges Climatiques

- Neige : région A2
- Vent : région 1, site normal

Neige : conformément à la norme **EC1** NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3 /NA : **région A2**

Vent : conformément à la norme **EC1** NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4 /NA : **région 1**

5.1.4 Sismique

- Non soumis à la réglementation sismique.

5.1.5 Stabilité au feu

L'entrepreneur devra tenir compte pour l'exécution des éléments de structure, des règlements de Sécurité Incendie et de la notice de sécurité validée par le bureau de contrôle ainsi que des remarques sur le rapport du bureau de contrôle.

5.2 Spécifications techniques

5.2.1 Spécifications technique des matériaux

- Nature des aciers

Les caractéristiques chimiques et mécaniques des aciers utilisés sont celles définies par la norme NF EN 10025 intitulée « Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés »

Le choix de la nuance est, en principe, limité aux nuances S235, S275.

Le choix de la qualité est établi en fonction des sollicitations et du mode constructif des éléments d'ossature, en uniformisant ce choix pour un même élément.

Limite de prestation selon l'annexe 4

- Contrôle et réception des aciers

Les aciers de nuances et qualités Fe 360 B, Fe 510 B doivent faire l'objet d'une attestation de conformité des produits à la commande, et d'un relevé de contrôle.

Les aciers de nuances et qualités Fe 360 C, Fe 510 C doivent faire l'objet d'un certificat de contrôle des produits en usine (C.C.P.U.).

Les aciers de nuance et qualités Fe 360 D, Fe 510 D doivent faire l'objet d'un certificat de contrôle des produits en usine (C.C.P.U) et d'une vérification de contrôle en usine (CU).

Ces documents seront transmis au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant tout début de fabrication en atelier.

Par ailleurs, l'entreprise doit effectuer tous les contrôles nécessaires, afin de limiter les aléas de fabrication, par exemple : le contrôle aux ultrasons des zones de tôle soumises à des sollicitations perpendiculaires à leurs faces, où il est susceptible de se produire un phénomène de décohésion lamellaire dû à des défauts internes de la structure de l'acier.

- Réception des supports porteurs

L'entrepreneur devra réceptionner les supports porteurs et en cas de non-satisfaction le signaler au Maître d'œuvre avant tout début d'exécution. Le GO devra fournir au CM leur auto-contrôle avant pour analyse.

5.3 ASSEMBLAGES

5.3.1 Assemblages par soudure

Tous les travaux de soudure doivent être effectués en référence à la norme NF.P.22-471, intitulée "Construction

Métallique - Assemblages soudés - Fabrication".

Par ailleurs, l'agrément des soudeurs appelés à travailler sur les ossatures, ainsi que le contrôle et la réception des soudures, en atelier et sur le chantier, doivent être effectués suivant les directives et par les soins d'un organisme qualifié agréé par le Maître d'Œuvre.

L'entreprise doit fournir au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les documents suivants : [pour les classes 1 et 2]

- Les qualifications des soudeurs et des opérateurs en cours de validité
- Le programme de soudage
- Qualification du mode opératoire de soudage
- Les fiches de vérification prévues aux normes NFP 22-471, 472 - 473 et 474
- Les procès-verbaux d'essais effectués par l'organisme agréé.

Ces éléments doivent être fournis au minimum 72h avant l'intervention.

Les frais correspondants à ces diverses prestations sont à prendre en compte par l'Entreprise.

Le système de soudure sur les pièces en acier moulé devrait prendre en compte la composition de la pièce moulée (plus particulièrement le carbone équivalent).

Les soudures devront être acceptées par le Maître d'Œuvre sur le plan esthétique. En particulier toutes les soudures visibles doivent être continues et parfaitement meulées.

Les soudures sont contrôlées suivant leur classe 1 ou 2, l'étendue des essais est définie par la norme NF P 22-473 (sauf stipulations plus sévères dans le présent CCTP).

Examen visuel des soudures. Toutes les soudures seront examinées visuellement et vérifiées quant à leur forme, leurs dimensions et leurs défauts de surface.

L'Entrepreneur effectuera des essais sur les plaques d'assise avant et après soudage en vue du risque de défauts dans la plaque qui peuvent provoquer sa déchirure sous les efforts de traction.

Aux positions où des platines ou tubes sont soudés sur la paroi d'un plus grand tube, les efforts dans le plus grand tube seront contrôlés selon la norme appropriée ou, à défaut, selon une norme acceptée par le Bureau de Contrôle ou, à défaut, les essais seront effectués.

Pour tout joint dont la performance ne peut pas être clairement prévue par les normes acceptées, l'Entrepreneur effectuera une série d'essais de prototypes pour vérifier la performance.

5.3.2 Assemblages par boulons ordinaires (et axes)

L'emploi des boulons ordinaires doit être conforme aux normes :

- NFP 22-430 : "Assemblages par boulons non précontraints. Disposition constructive et calcul des boulons".
- NFP 22-431: l'Assemblage par boulons non précontraints. Exécution des assemblages.
- les boulons de qualité 5.8 et 6.8 sont à éviter (allongement à la rupture trop faible) sauf dispositions spéciales suivantes :

- Le perçage des trous est ramené à $d + 1$ mm
- La majoration du nombre des boulons.

5.3.3 Assemblages par boulons H.R. à serrage contrôlé

Les prescriptions spéciales concernant la mise en œuvre des boulons H.R. à serrage contrôlé sont celles définies par la C.E.C.M. (Convention Européenne de la Construction Métallique), intitulées "Directives Européennes pour l'utilisation des boulons à haute résistance en construction métallique", et par les normes et recommandations françaises, concernant les assemblages par boulons à serrage contrôlé, en construction métallique, à savoir :

- Norme NF.P.22-460: Dispositions constructives et vérification des assemblages.
- Norme NF.P.22-461: Détermination du coefficient conventionnel de frottement.

- Norme NF.P.22-462: Usinage et préparation des assemblages.
- Norme NF.P.22.463: Exécution des assemblages.
- Norme NF.P.22-464: Programme de pose des boulons.
- Norme NF.P.22-466: Méthodes de serrage et de contrôle des boulons.
- Recommandations pour la définition de la qualité et la réception des boulons à haute résistance et à serrage contrôlé du C.T.I.C.M. (Revue n° 1 de MARS 1973).

L'entreprise doit communiquer au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les fiches de vérification concernant le serrage des boulons établis conformément à la norme NFP 22-466.

5.3.4 Assemblages par boulons à sertir (genre rivelons)

L'emploi de ces boulons doit être préalablement soumis à l'accord du Maître d'Œuvre.

En règle générale, leur utilisation est réservée aux éléments secondaires en treillis exécutés en atelier. Deux catégories de boulons peuvent être utilisées, d'une part les boulons en acier à 60 kg/m/m2 de limite élastique travaillant au cisaillement, d'autre part, les boulons en acier à 80 kg/m2 de limite élastique (dits H.R.), faisant intervenir dans la résistance des assemblages le frottement des pièces en contact.

Les boulons doivent être protégés contre la corrosion (cadmiage ou zingage).

Dans le cas d'utilisation de boulons à sertir du type H.R., le coefficient de frottement des surfaces en contact est déterminé comme indiqué à l'article 4.132 des règles C.M. 66.

Par ailleurs, le dimensionnement, la pose et le contrôle de ces boulons doivent être effectués conformément aux spécifications du Cahier des Charges de mise en œuvre du fabricant.

5.3.5 Ancrages

L'Entrepreneur titulaire du présent corps d'état doit avant livraison de la charpente suivant le planning d'exécution, soit fournir les platines avec tiges d'ancrages (platine pré-scellée), soit indiquer les réservations pour boulons d'ancrage.

La fourniture des clefs d'ancrage, la mise en place des tiges ou boulons d'ancrage, le bétonnage des boîtes d'ancrage sont à la charge du corps d'état Gros Œuvre.

Le calage fin des appuis est à la charge du présent corps d'état.

5.3.6 Protection électrique

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage, sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur (Norme NF.C.15-100 concernant la protection des ouvrages par mise à la terre et autres normes de sécurité), en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits, ou ceux dus à des connexions accidentelles.

En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne sont pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines ou salissures éventuelles (terre, ciment, graisses etc.).

Si ces conditions ne sont pas respectées, les pièces doivent être alors connectées entre elles par un câble en cuivre de 30 mm² de section au minimum, ou par un cordon de soudure d'au moins 200 mm² de section (cordons a = 4 mm longueur = 50 mm) dans cette éventualité, la fourniture et la mise en œuvre de ces éléments de jonction est à considérer à la charge de l'Entreprise.

A noter que la mise à la terre proprement dite est à la charge du présent lot.

6 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

6.1 Installation de chantier

Installations de chantier extérieures

L'entrepreneur aura à sa charge les installations de chantier principales ainsi que leur repliement nécessaire à la réalisation de l'ensemble des travaux autant que de besoin suivant les prestations suivantes :

- L'accès au chantier pour le personnel se fera par l'escalier extérieur pour l'accès à la toiture et par la porte d'accès des agents de la DGFIP pour la chaufferie.
- Le matériel en chaufferie sera apporté par la porte de la chaufferie.
- Une zone de stockage sera définie à l'extérieur au RDC.
- Les véhicules d'entreprises pourront stationner sur les aires réservées à cet effet ou dans une zone définie au plus près de la zone chantier par la maîtrise d'ouvrage en fonction des besoins au cas par cas.
- Il n'est pas prévu d'installation de chantier extérieur cependant il est demandé à l'entreprise :
 - o un constat d'huissier avant travaux de l'ensemble des espaces dédiés au chantier, extérieures, cheminement intérieure et toiture terrasse
 - o La protection intérieure du bâtiment pour les cheminements en bois ou autre pour le sol.
 - o La protection des sols par planche de bois pour la pose des bennes.
 - o la remise en état des espaces extérieurs détériorés après la dépose et l'évacuation de toutes les installations de chantier.
- le balisage périphérique des zones d'installations de chantier comprenant des clôtures héras et voile occultant, cadenassées en elles, fixées sur plots béton (2 par panneau), avec un accès au benne condamnable par un cadenas à codes. Ces clôtures devront obligatoirement portées les signalétiques suivantes tous les 5 m et sur chaque côté (même pour les linéaires donnant sur des espaces verts) :



- La gestion de bennes servant y compris leurs roulements et évacuation finale. Les types de déchets seront principalement des réseaux et équipements de chauffage CVC. Les frais en découlant seront à gérer par le présent lot au compte prorata avec l'ensemble des intervenants.
- Le bureau de chantier / réfectoire : Le maître d'ouvrage mettra à disposition une pièce à définir avec lui pour l'installation du réfectoire et bureau de chantier.
- Le maître d'ouvrage partagera un des sanitaires du site pour les travailleurs.
- Alimentation Elec du chantier depuis le TGBT du bâtiment existant.
- Alimentation électrique : Les coffrets de chantier au nombre minimum de 2 à répartir sur l'ensemble des zones de travaux pour limiter les longueurs de rallonge.
- Alimentation en eau : Prévoir sous-comptage. Point d'eau à définir par la maîtrise d'ouvrage en chaufferie.

Protections des zones de chantier intérieures

Un constat d'huissier avant travaux de l'ensemble des espaces intérieurs du chantier.
La remise en état des espaces intérieurs détériorés après nettoyage de livraison.

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge l'ensemble des protections et signalétiques des zones chantier en périphérie des zones de travaux donnant sur les zones où les utilisateurs seront présents durant le chantier. Ces protections seront à prévoir suivant les plans de phasage, comprenant les installations, démontage, réutilisation ou fourniture à neuf d'une phase à l'autre.

Une attention particulière devra être portée aux installations de détection incendie (détecteurs de fumée fixés aux armatures de faux-plafond, câbles bus de détection en faux-plafond) qui devront être protégés pendant la durée des travaux.

Les circulations, utilisables en cas d'urgence, devront rester libres de tout encombrement (et pouvoir calorifique), comme les escaliers de secours utilisés pour l'accès au chantier.

Afin de limiter la propagation des poussières, l'entrepreneur du présent lot devra prévoir sur chaque paroi et porte en limite avec les zones non touchées par les travaux la mise en place de 2 épaisseurs de polyane, solidement fixées sans que cela engendre de dégradations de revêtements.

Le présent lot devra la protection des sols sur l'ensemble du cheminement utilisé pour le chantier y compris sont maintient tout le long du chantier. L'entreprise devra le retrait en fin de chantier.

Nettoyage quotidien des circulations et cheminement commun à l'établissement et nettoyage hebdomadaire du chantier.

Le nettoyage des outils doit se faire à l'extérieur.

L'entrepreneur du présent lot aura en charge les signalétiques chantier et issue de secours nécessaires pour chaque zone de chantier suivant le phasage.

Un affichage au format A3 sera à apposer sur chaque porte de délimitation de la zone chantier en circulation, côté exploité par les utilisateurs, suivant le modèle suivant :



ZONE DE TRAVAUX



**ACCES LIMITE AUX
EVACUATIONS
D'URGENCE**

Pour les portes d'accès aux locaux non concernés par les travaux mais ayant un accès direct sur ces zones, l'entrepreneur du présent lot devra apposer sur chacune des portes côté hors chantier l'affichage suivant au format A3 :



Pour ces même portes, cette fois-ci du côté de la zone de chantier, pour éviter toute intrusion des compagnons dans les zones d'activités, l'entrepreneur du présent lot devra apposer sur chacune des portes côté chantier l'affichage suivant au format A3 :



Lorsque les zones de chantier créées des culs de sac, il sera à mettre en place face à chaque porte de bureau ou local fermés donnant sur la zone cul de sac un affichage indiquant le sens de l'évacuation de secours suivant le modèle ci-dessous :



Toutes les protections nécessaires seront à faire évoluées au fur et à mesure des phases du chantier. L'entrepreneur aura en responsabilité les installations, modifications et dépose ainsi que le bon maintien durant toute la durée du chantier. Toutes les entreprises auront en charge la fermeture du chantier chaque soir en fonction du planning d'intervention.

Toutes les entreprises devront respecter de ne jamais laisser trainer d'outils et de matériaux dans les circulations qui sont maintenues en issue de secours.

Le présent lot devra la mise en place et l'impression d'un panneaux de chantier 2x1m

6.2 Travaux préalables

6.2.1 Désembouage

Afin de garantir les nouveaux matériels installés, les installations existantes seront préalablement nettoyées avec une solution de désembouant de marque COROXYL, type C3 Express ou équivalent, en respectant scrupuleusement le mode d'emploi fourni par le fabricant.

Le COROXYL C3 est un désembouant à pH acide qui ne s'utilise qu'en combinaison d'une désemboueuse permettant de faire circuler le produit dans l'installation et ce dans les deux sens.

L'utilisation de papier pH est nécessaire afin de vérifier le bon rinçage et devra être fourni avec la fiche d'intervention.

Une analyse d'eau sera effectuée avant le désembouage.

Après le rinçage de l'installation devra impérativement être traitée avec un inhibiteur de corrosion de marque COROXYL C1 inhibiteur ou équivalent. Le liquide devra circuler 20 à 30 mm dans les 2 sens. L'entreprise devra fournir l'homologation par le ministère de la santé du produit qu'elle emploiera.

En cas de doute sur sa qualité (couleur, turbidité, particules en suspension) le maître d'œuvre pourra demander le renouvellement de l'opération au frais du titulaire.

Au besoin pour les émetteurs les plus problématiques, les radiateurs seront déposés et rincés en extérieur.

6.2.2 Travaux de dépose – évacuation chaufferie

Dès la livraison et le grutage de la pompe à chaleur effectifs, les travaux de dépose des deux chaudières pourront être entamés.

Au préalable, l'entreprise devra le repérage de l'ensemble de l'installation existante en chaufferie et des coupures en amont (eau / électricité). Ensuite, l'entreprise devra la neutralisation des réseaux hydrauliques concernés par les travaux.

Les deux chaudières seront déconnectées de la chaufferie, retirées et déposées avant leur évacuation vers des filières adaptés.

6.2.3 Dépose Raccordement Gaz existant

Dépose et condamnation de l'alimentation gaz existante en entrée de la chaufferie, au niveau du coffret de coupure chaufferie.

6.2.4 Fumisterie anciennes chaudières

L'évacuation des fumées sera conservée et transformée pour faire la liaison entre le ballon tampon dans la chaufferie et la pompe à chaleur sur la toiture terrasse.

Ci-dessous, la conduite maçonnée existante d'évacuation des fumées :



Dépose des tubes en acier de la conduite de fumée depuis la toiture jusqu'à la chaufferie

6.3 Principe

La production de chaleur pour le bâtiment sera assurée par des pompes à chaleur situées en toiture – terrasse.

Les pompes à chaleur Air/eau réaliseront le chauffage de l'ensemble du bâtiment en assurant la puissance totale nécessaire au chauffage.

6.4 Calcul de déperditions

Villeneuve sur Lot				
Déperditions	Enveloppe [kW]	Ventilation [kW]	Total [kW]	Total [W/m²]
	107,59	10,23	117,82	39,86

6.5 Bilan de puissance

- Puissance installée sur l'existant : $2 \times 230 \text{ kW} = 460 \text{ kW}$ (à priori, avec la première chaudière en fonctionnement et la deuxième en mode sécurité) ;
- Puissance PAC Air /eau : $3 \times 76.6 \text{ kW}$;

	Puissance (kW)
Déperditions statiques	118
Ventilation	9
Relance	23
Aérotherme	10
Surpuissance pertes en ligne (10%)	16
Total	176

6.6 Schéma de principe

Le titulaire du présent lot devra :

- La réalisation du schéma de principe chaufferie plastifié.
- La pose d'un extincteur à poudre avec panneau « ne pas utiliser sur flamme gaz ».
- La ventilation basse et haute est à conserver.

6.7 Canalisation et calorifuges

La distribution sera faite en tube acier tarif 1 depuis la PAC.

La vitesse de circulation du fluide doit être comprise entre 0.3 et 0.5m/s

Toutes les canalisations et les collecteurs en chaufferie seront calorifugés par des coquilles de laine de roche avec finition PVC M1 AUTOPACK en intérieur et finition ALU en extérieur et supportées sur collier isophoniques.

Coquille laine de verre nue

Classement M0

Épaisseur/diamètre extérieur classe 4

Ø < 60 é = 40 mm

70 < Ø < 114 é = 50 mm

6.8 Traçage électrique

Les réseaux de chauffage entre la PAC et la chaufferie seront équipés d'un ruban chauffant électrique pour éviter tout risque de gel. Prévoir le raccordement et alimentation électrique depuis armoire électrique en local technique à la charge du présent lot.

Le traçage sera programmé pour fonctionner selon la température extérieure et la température du réseau. Un compteur d'énergie dédié au traçage sera mis en place connecté à la GTB.

6.9 Percements et rebouchages des conduits de fumée maçonnés

Afin de mettre en œuvre et fixer les réseaux de chauffage dans les anciens conduits de fumée de la chaufferie, il est prévu les travaux suivants au R+1 et au R+2 :

- Ouverture des doublages des boisseaux maçonnés ;
- Mise en œuvre et fixation des réseaux ;
- Fermeture des boisseaux en maçonnerie ;
- Fermeture des doublages ;
- Peinture de l'entièreté de la façade de la gaine technique.

6.10 Alimentation en eau

L'alimentation existante sera rénovée en même temps que les équipements de production de chauffage.

Il sera mis en œuvre les équipements suivants :

- Un robinet d'arrêt
- Compteur volumétrique connecté
- Filtre à tamis avec robinet de rinçage
- Disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite contrôlable
- Manomètre
- Un robinet d'arrêt
- Pot d'introduction

Le raccordement se fera en diamètre 1/2".

Il sera prévu la pose et le raccordement d'un robinet de puisage en chaufferie avec raccord au nez ø 20/27 à manœuvre 1/4 de tour.

6.11 Pompes à chaleur

Une fois livrées et grutées les pompes à chaleur extérieures air/eau qui devront assurer 100% des besoins en chauffage soit 152 kW par -5°C extérieur pourront être mise en place en toiture terrasse sur un châssis la réhaussant de 85 cm conformément à la réglementation. Elles fonctionneront en production de chauffage grâce à un dispositif d'automatisation. La température de départ d'eau sera de 60°C, aucune information sur le régime d'eau de la chaufferie existante du site. Elles seront en outre sélectionnée avec un $\Delta\theta$ de 5 K pour un débit au primaire de 30 m³/h.

- Puissance globale PAC = 2x76 kW en chaud

Le présent lot devra mettre en œuvre deux pompes à chaleur Air / Eau produisant l'eau chaude de chauffage pour le site.

Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement de deux PAC Air / Eau de marque MITSUBISHI ou techniquement équivalent de type MEHP-IS-G07 0102 ayant les caractéristiques techniques suivantes :

- 2 PAC Air / Eau monobloc réversible
- 2 compresseurs à SCROLL par PAC et 1 circuit frigorifique
- Gaz réfrigérant : R32
- Puissance chauffage totale : 152 kW
- SCOP = 3,39 à 55°C

Le présent lot devra le câblage et raccordement électrique des PAC depuis le TGBT compris protection avec disjoncteur Tetra courbe D (voir paragraphe Électricité).

Les pompes à chaleur sélectionnées auront les caractéristiques suivantes :

- Elle sera certifiée Eurovent ;
- Elle sera conforme à la directive ErP 2009/125/CE ;
- Elle sera conforme à la réglementation F GAS 2 de janvier 2015 ;
- Elle fonctionnera avec un fluide frigorigène de type HFC ou assemblage de HFC et HFO ;
- Elle sera exploitée en mode production de chaud seulement ;
- Elle sera équipée d'un module hydraulique intégré ;
- Elle sera raccordé au réseau par l'intermédiaire de compensateurs de dilatation de type « Dilatoflex ».
- Elle sera équipée de vannes d'isolement de type « à papillon », d'une vanne d'équilibrage et d'une panoplie hydraulique comprenant un ballon tampon, une chaîne de sécurité (avec pressostat manque d'eau, contrôleur de débit à palette type flow-switch et thermostat de sécurité), de thermomètres de type doigt de gant, d'un by-pass antigel (l'eau ne sera pas glycolée), y compris tout raccordement, support fixation et finition.

La panoplie hydraulique sera mise en œuvre de la façon suivante :

- Elle sera implantée dans la chaufferie ;
- En partie intérieure l'ensemble sera calorifugé par 50 mm de laine minérale avec coquille tôle isoxal
- En partie extérieure la jonction avec la PAC sera réalisée en acier tarif 1 avec calorifugé par 40 mm de laine de roche avec finition isoxal ;
- La capacité du ballon tampon estimée à 2000 et sera mis dans la chaufferie ;
- L'ensemble sera raccordé électriquement y compris tout support, fixation et finition ;

Le présent lot fournira des plots anti-vibratile pour la pompe à chaleur. Les plots seront de marque France Air ou équivalent type PAR 117.

Ils seront constitués d'une plaque élastomère sous la platine de fixation. Le ressort aura un traitement pour améliorer la résistance dynamique et une finition époxy.

Marque : MITSUBISHI

Modèle : MEHP-IS-G07 0102

ou équivalent


Ci- dessous, PAC MITSUBISHI type MEHP-IS-G07 0102 :




Ci- dessous, dimensions PAC MITSUBISHI type MEHP-IS-G07 0102 :

SÉLECTION TECHNIQUE

Version du software: ELCA World v. 1.8.5.0
Version DB: 1.9.5.0
Utilisateur: Didier Robin
Date d'impression: 09/09/2024 09:36
Calcul type: EN 14511 - EN 14825

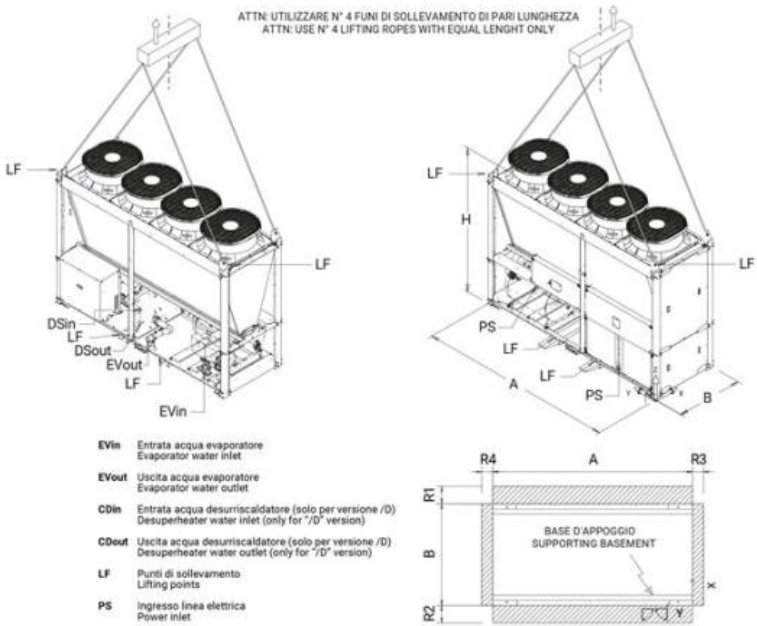


www.eurovent-certification.com



1.7 DIMENSIONS ET POIDS

A	mm	3225
B	mm	1100
H	mm	2400
Poids en fonctionnement	kg	1085
R1	mm	1000
R2	mm	1000
R3	mm	400
R4	mm	400



NOTA :

La puissance acoustique de cette PAC est de 82 dB(A). Sa pression acoustique est de 63 dB(A) à 1 m et de 56 dB(A) à 10 m.

Elle sera équipée d'une protection acoustique en raison de sa proximité avec le voisinage (*voir § 5.7*).

Elle sera posée sur des plots anti-vibratiles et sur résilient acoustique à la charge du présent lot.

Elle sera livrée montée, câblée et testée en usine, prête à fonctionner. La mise en route sera incluse dans le prix de la pompe à chaleur et effectuée par le fabricant.

En aucun cas les départs et retour de canalisation ne pourront être utilisés comme point fixe.

6.11.1 Grutage

Le présent lot devra prévoir dans son offre le grutage, manutention et toute manipulation des groupes pour les intégrer sur la zone en toiture terrasse dédié à celle-ci.

6.12 Ballon Tampon et de découplage :

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un ballon tampon de marque Charot ou équivalent de type Tampac avec les caractéristiques suivantes :

- Ballon vertical sur pied
- Apprêt antirouille extérieur sans revêtement intérieur
- Jaquette rigide en tôle d'aluminium classée au feu M0 avec calorifuge en laine minérale avec une épaisseur conforme à un $R \geq 2 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Vidange totale partie basse

Le ballon aura une capacité de 2 000 litres coté Condenseur et sera prévu en TAMPAC avec isolation. Dimension Diamètre extérieur 1250 – Ht 2085 mm.

Le ballon tampon sera équipé d'un purgeur automatique et d'une purge manuelle en partie haute et d'une vidange manuelle en point bas. Protégée contre la corrosion et calorifugée, elle sera réalisée en prenant soin de respecter les exigences de mise en œuvre. Elle sera isolable par des vannes 1/4 de tour disposée à l'entrée et sortie du ballon.

Le ballon sera équipé d'une épingle électrique (résistance électrique) de puissance 24 kW.

6.13 Désemboueur magnétique

Mag'net Evo marque : Atlantic

Ce système est composé de :

- 1 corps en acier traité en résine epoxy,
- 2 filtres à poche en polypropylène non tissé (finesse 50 μm , 25 μm pour le Mag'net evo 02 et 04),
- 1 ou 2 barreaux magnétiques (d'une puissance de 2400 Gauss chacun),
- 2 vannes d'isolement,
- 2 manomètres inox à bain de glycérine,
- 1 vanne de vidange ou de prélèvement,
- 1 purgeur d'air automatique à gros débit,
- 1 coque isolante, résistance au feu suivant norme EN13501-1 : Euroclasse E - 1 circulateur monophasé 230 volts haut rendement (option),
- 1 système de détection d'encrassement (option)

6.14 Pompes de circulation

Le présent lot devra prévoir la fourniture et pose de pompes double de circulations électroniques auto-adaptatives de marque Grundfos ou techniquement équivalent (en normal secours) de type TPE sur les réseaux suivants :

Pompe de circulation pompes à chaleur

Les PAC intègrent des pompes pour le circuit primaire. La sélection de la pompe intégrée sera adaptée à la perte de charge du circuit.

Pompe de circulation Réseau radiateur Nord

Magna 3
 $Q_v = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ / $HM = 12 \text{ mCE}$
Pélec = 1,5kw

Pompe de circulation Réseau radiateur Sud

Magna 3
 $Q_v = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ / $HM = 12 \text{ mCE}$
Pélec = 1,5kw

Pompe de circulation Réseau aérotherme

Magna 3
 $Q_v = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ / $HM = 4 \text{ mCE}$
Pélec = 1,5kw

Les pompes de circulation devront avoir les caractéristiques minimums suivantes :

- Lecture du débit instantané directement sur la pompe
- Lecture de pression instantanée directement sur la pompe
- Pilotage externe du marché / arrêt de chaque bloc moteur
- Sortie TOR de défaut général pompe de chaque bloc moteur
- Permutation automatique des moteurs intégrés toutes les 24 heures ou par défaut.

La pompe de circulation devra être conforme à :

- Pour le circulateur : ErP 2015 avec un $EEI \leq 0,19$
- Pour le moteur de pompe : ErP 2017 avec un moteur IE3 ou IE2 + VEV
- Pour l'hydraulique : ErP 2015 avec un $MEI \geq 0,4$

Ces pompes seront montées "in line" ; elles seront isolables et raccordées sans manchons antivibratiles. Un manomètre isolable sera monté en différentiel entre l'aspiration et le refoulement.

Le présent lot devra alimenter chaque pompe depuis l'armoire électrique neuve du présent lot dans le local technique, avec fourniture et pose d'un disjoncteur magnétothermique tétraphasé 4 x 16 A courbe D et un câble U1000 R2V de 4 x 2,5 mm².

Le présent lot devra prévoir le câblage et raccordement des pompes sur la nouvelle régulation qui sera installée en local technique permettant de contrôler :

- 2 x Marche / Arrêt pompe de circulation par pompe (pilotage + information de fonctionnement).
- 2 x Défaut bloc moteur pompe par pompe.

La liaison, câblage, tube IRO est dû par le présent lot entre l'armoire de la chaufferie et la pompe de circulation.

6.15 Expansion Pompe à chaleur

Le présent lot devra également prévoir la fourniture, pose et raccordement d'un vase d'expansion sur le retour général vers la PAC.

L'expansion de l'installation sera réalisée par un vase d'expansion de Marque FLEXCON ou matériel équivalent, relié à l'installation par un tube acier $\varnothing 1/2''$.

6.16 Compteurs d'énergie

Il sera prévu par le présent lot, un dispositif permettant de suivre les consommations de chauffage du bâtiment. Un compteur d'énergie est prévu pour le réseau principal en aval du ballon tampon.

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un compteur de calories équipé d'un émetteur Mbus (valeur d'impulsions standard 1 litre).

Il aura les caractéristiques suivantes :

- Compteur jets multiples à transmission magnétique, en laiton, raccordement fileté, précision conforme classe B, position horizontale équipé ;
- d'un intégrateur communicant y compris raccordements électriques depuis compteur
- l'intégrateur devra avoir un historique de la puissance appelée mini et maxi, et un paramétrage de la fréquence d'enregistrement des données.
- fixation murale par rail DIN
- affichage LCD avec menu déroulant
- de quatre doigts de gant (filetage 3/8) (2 pour sondes et 2 pour test et calibrage)
- de 2 sondes PT 500
- sorti relais contact NPN (transistor à collecteur ouvert)
- sorti relais à impulsion pour comptage.
- alimentation 230 V
- une paire de raccords filetés

Afin d'assurer la protection du compteur, le présent lot devra installer un filtre en amont de chaque compteur.

Ils devront être équipés d'une maille de **1 000 μ m**.

Le présent lot devra prévoir le raccordement électrique des compteurs depuis l'armoire local technique à sa charge.

Tous les compteurs d'énergie devront être reliés à l'automate en chaufferie.

Le présent lot devra la fourniture et pose des éléments suivants :

- Bus de communication entre les compteurs d'énergie à ramener à l'armoire LT
- Une passerelle de communication entre la communication m-bus au régulateur du site.

6.17 Supportage groupe extérieur – installation en toiture terrasse

La pompe à chaleur sera surélevée de 80cm par un système de structure métallique.
Voir chapitre charpente métallique.

Le présent lot devra la reprise d'étanchéité autour des plots. La mise en œuvre sera réalisée par une entreprise justifiant des qualifications 3211, 3212, 3213, 3214 (étanchéité).

Le présent lot devra réaliser autour de la pompe à chaleur une plateforme de 1m de large. Elle permettra la maintenance de l'équipement avec escalier pour accéder et un garde- corps.

Nota : La liaison entre l'équipement et le support devra être traitée de manière à ne pas transmettre de vibrations à la structure béton existante.

6.18 Régulation

La régulation sera réalisée en matériel Kieback & Peter ou techniquement équivalent et sera communicante (protocole de communication de type Bacnet)

La régulation assurera la fonction du mode chauffage pompe à chaleur.

La régulation assurera la fonction mélange des circuits régulés radiateurs en fonction de la température extérieure avec programmation journalière, hebdomadaire et annuelle.

Elle assurera la coupure et le redémarrage de l'ensemble en fonction de la TNC;

Elle assurera la mise à l'arrêt l'ensemble en cas défaut provenant de la chaîne de sécurité;

L'exploitation de l'automate se fera depuis un appareil d'exploitation fixe de type écran tactile couleur de 8 pouces minimum ou depuis la GTB à distance.

Le système de régulation permettra les fonctions suivantes sur les pompes de circulations :

- Autorisation de marche par l'automate
- Défaut pompe
- Permutation automatique en cas de panne et en fonction du temps de fonctionnement
- Temps de fonctionnement de chaque pompe
- Signalisation marche – arrêt – défaut
- Pour les pompes à débit variables, régulation de débit en fonction de la pression dans le circuit.

Régulation de la production de chaleur

La régulation devra assurer la production de chaleur en fonction de la température extérieure et de sondes intérieures.

Commande Marche/Arrêt de la pompe à chaleur depuis la façade de l'armoire électrique et sur le régulateur.

Régulation circuits radiateurs

Régulation de la température de départ en fonction des conditions extérieures et des températures intérieures (loi d'eau) par action sur la vanne 3 voies.

Programmation journalière/hebdomadaire/annuelle des heures d'occupation et réglage de 3 niveaux de température (confort/réduit/hors gel) par décalage de la courbe de chauffe.

Permutation automatique des pompes de en cas de défaut et périodiquement (temps de fonctionnement égal).

Fonction ECO par arrêt des pompes pour une température extérieure supérieure à 20°C (valeurs modifiables avec temporisation 1 heure).

Commande Marche/Arrêt des pompes depuis la façade de l'armoire électrique et sur le régulateur.

Contrôle du manque d'eau et arrêt des pompes chauffage (hors bouclage).

Visualisation en façade de l'armoire par voyants :

- Marche/Défaut des pompes
- 1 voyant Présence tension
- 1 voyant Synthèse Défaut rouge fixe
- 1 BP de test des voyants
- 1 commutateur manuel à 2 positions Normal/intervention pour éviter la remontée des défauts par la GTB lors de l'intervention d'équipes de maintenance

Le titulaire du présent lot devra :

La mise en place de ces équipements (régulateurs, modules, sondes, ...)

Le câblage en armoire électrique de ces équipements et leurs câblages.

La liaison bus dans l'armoire entre ces équipements et leur raccordement sur un bornier type bus sur l'armoire.

La mise en place d'une sonde extérieure et de 6 sondes intérieures (une par niveau et par réseau (nord et sud)).

La programmation du régulateur.

NOTA :

L'entreprise titulaire du présent lot devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre une liste des points de régulation ainsi qu'une analyse fonctionnelle dans le cadre de son étude d'exécution.

L'ensemble de ces prestations comprend toute mise en place d'équipement, tout câblage, tout raccordement de type bus, la programmation du régulateur, tout autre raccordement, support, fixation et finition.

6.19 Vannes trois voies

Sur les départs radiateurs remis à neuf, il est prévu la mise en place de vannes trois voies des circuit radiateurs régulés.

Les vannes 3 vois seront de type vanne a siégé avec moteur électrique débrayable. Le présent lot devra le raccordement électrique des vannes 3 voies sur l'automate en chaufferie.

6.20 Travaux divers en chaufferie

Dans le cadre de l'opération l'entreprise devra réaliser en chaufferie les travaux suivants :

- La reprise des calorifuges du réseau de chauffage et distribution en chaufferie, réseau de distribution du ballon ECS électrique en chaufferie ;
- Le calorifuge du réseau EC du local ménage ;

6.21 Equilibrage

Le présent lot devra la réalisation d'un équilibrage global de l'installation.

6.22 Etiquetage/repérage

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des repérages des réseaux, vannes, pompes et organes servant à la compréhension de l'installation. Ils seront soigneusement étiquetés que ce soit en chaufferie ou hors de la chaufferie. Pour les vannes d'équilibrage, il sera mis en place des étiquettes PVC attachées par des chaînettes, les renseignements y seront gravés. Tout repérage qui n'assurerait pas une lisibilité à long terme sera refusé.

L'entreprise devra également l'affichage sur tableau rigide du schéma de principe.

6.23 Rinçage – Essais

Rinçage :

Lors de la mise en service, il sera prévu une mise en eau complète de l'installation. Pendant cette période on effectuera des chasses aux points bas de l'installation de façon à extraire les impuretés. Une vidange complète sera effectuée avant remise en eau définitive.

Essais de fonctionnement :

Le titulaire procédera aux divers essais et réglages nécessaires au bon fonctionnement des installations et fournira les attestations d'essais de fonctionnement correspondantes.

6.24 Certificats d'économies d'énergie

L'entreprise devra répondre aux spécifications techniques des équipements et matériels mis en œuvre pour l'obtention de Certificats d'Economies d'Energies (CEE).

Les travaux du présent lot permettant l'obtention de CEE concernent une « pompe à chaleur de type air/eau » ainsi que la mise en place de la GTB « Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire »..

Les conditions pour la délivrance de certificats sont à vérifier par l'entreprise.

Les CEE sont à la charge de l'entreprise, les montants de CEE seront inclus déduction de son devis.

L'entreprise réalisera également une note de calcul sur les gains énergétiques est à fournir, suite aux travaux, à titre indicatif par l'entreprise (gain en kWh sur 1 année).

6.25 PSE : Remplacement du ballon d'eau chaude sanitaire en chaufferie

Il est prévu en option le remplacement du ballon d'eau chaude sanitaire de la cuisine situé en chaufferie.

La production d'eau chaude sanitaire de l'office sera réalisée par un ballon de stockage de 300L avec résistance électrique type Aquéo chez Atlantic ou équivalent.

La pression de service sera de 8 bars.

Raccordement électrique depuis l'armoire de la chaufferie.

6.26 Variante – pompe à chaleur au R290

Il sera proposé en variante la mise en place de pompes à chaleur au R290 à la place de celles prévus en base au R32. Dans cette variante, l'épingle électrique n'est plus nécessaire.

Les pompes à chaleur extérieures air/eau assureront 100% des besoins en chauffage soit 178 kW par -5°C extérieur et seront mise en place en toiture terrasse sur un châssis la réhaussant de 85 cm conformément à la réglementation. Elles fonctionneront en production de chauffage grâce à un dispositif d'automatisation. Leur température de départ **d'eau sera de 65°C**, aucune information sur le régime d'eau de la chaufferie existante du site. Elle sera en outre sélectionnée avec un $\Delta\theta$ de 5 K pour un débit au primaire de 30 m³/h.

- Puissance globale PAC = 3x59.4 kW en chaud

Le présent lot devra mettre en œuvre trois pompes à chaleur Air / Eau sur produisant l'eau chaude de chauffage pour le site.

Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement de trois PAC Air / Eau de marque Panasonic ou techniquement équivalent de type ECOi-W AQUA-G BLUE ayant les caractéristiques techniques suivantes :

- 3 PAC Air / Eau monobloc réversible
- 2 compresseurs à SCROLL par PAC et 1 circuit frigorifique
- Gaz réfrigérant : R290
- Puissance chauffage totale : 178 kW
- SCOP = 3,22 à 55°C

Le présent lot devra le câblage et raccordement électrique des PAC depuis le TGBT compris protection avec disjoncteur Tetra courbe D (voir paragraphe Électricité).

Les pompes à chaleur seront sélectionnées avec les caractéristiques suivantes :

- Elle sera certifiée Eurovent ;
- Elle sera conforme à la directive ErP 2009/125/CE ;
- Elle sera conforme à la réglementation F GAS 2 de janvier 2015 ;
- Elle fonctionnera avec un fluide frigorigène de type R290 ;
- Elle sera exploitée en mode production de chaud seulement ;
- Elle sera équipée d'un module hydraulique intégré ;
- Elle sera équipée de vannes d'isolement de type « à papillon », d'une vanne d'équilibrage et d'une panoplie hydraulique comprenant un ballon tampon, une chaîne de sécurité (avec pressostat manque d'eau, contrôleur de débit à palette type flow-switch et thermostat de sécurité), de thermomètres de type doigt de gant, d'un by-pass antigel (l'eau ne sera pas glycolée), y compris tout raccordement, support fixation et finition.

La panoplie hydraulique sera mise en œuvre de la façon suivante :

- Elle sera implantée dans la chaufferie ;
- En partie intérieure l'ensemble sera calorifugé par 40 mm de laine minérale avec coquille tôle isoxal
- En partie extérieure la jonction avec la PAC sera réalisée en acier tarif 1 avec calorifugé par 40 mm de laine de roche avec finition isoxal ;
- La capacité du ballon tampon estimée à 2000 et sera mis dans la chaufferie ;
- L'ensemble sera raccordé électriquement y compris tout support, fixation et finition ;

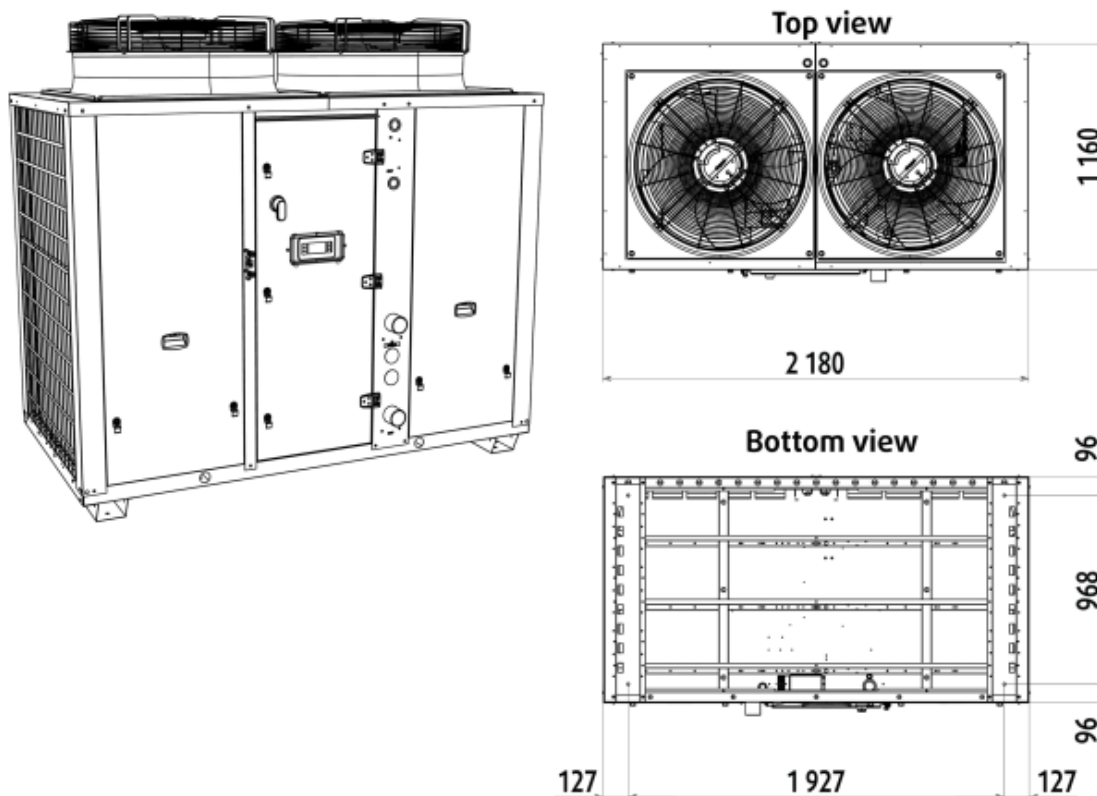
Le présent lot fournira des plots anti-vibratile pour la pompe à chaleur. Les plots seront de marque France Air ou équivalent type PAR 117.

Ils seront constitués d'une plaque élastomère sous la platine de fixation. Le ressort aura un traitement pour améliorer la résistance dynamique et une finition époxy.

Marque : PANASONIC

Modèle : ECOi-W AQUA-G BLUE ou équivalent

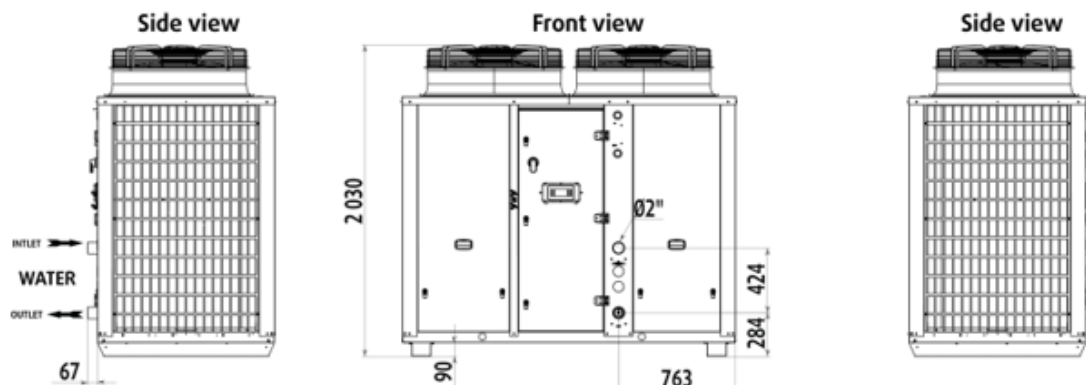
Ci- dessous, PAC PANASONIC type ECOi-W AQUA-G BLUE:



Ci- dessous, dimensions PAC PANASONIC type ECOi-W AQUA-G BLUE

Dimensions et poids

Dimensions



Dimensions	Valeur (mm)
Longueur	2180
Largeur	1160
Hauteur	2030

NOTA :

La puissance acoustique de cette PAC est de 81.9 dB(A). Sa pression acoustique est de 50.1 dB(A) à 10 m.

Elle sera équipée d'une protection acoustique en raison de sa proximité avec le voisinage.

Elle sera posée sur des plots antivibratiles et sur résilient acoustique à la charge du présent lot.

Elle sera livrée montée, câblée et testée en usine, prête à fonctionner. La mise en route sera incluse dans le prix de la pompe à chaleur et effectuée par le fabricant.

En aucun cas les départs et retour de canalisation ne pourront être utilisés comme point fixe.

L'épingle électrique du ballon tampon est retirée dans cette variante.

7 GESTION TECHNIQUE BATIMENT (GTB)

7.1 Généralités

Il est prévu la mise en place, la programmation et le paramétrage d'un système de Gestion Technique Bâtiment par une solution type SCHNEIDER SpaceLYnk, en fonction des critères suivant :

- GTB de classe B et conforme aux préconisations de la fiche BAT TH 116,
- Accès à la configuration et à la gestion par navigateur web avec liaison internet autonome (4G) ;
- Respect du décret BACS

Les fonctions de la GTB devront permettre de :

- Relever les consommations d'énergie et d'eau,
- Piloter les systèmes du CVC,
- Piloter les éclairages,
- Piloter les commandes diverses,
- Monitorer sondes et capteurs,
- Remonter les alarmes diverses du site.

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un modem 4G pour la communication vers l'extérieur afin d'avoir une communication indépendante du réseau informatique du bâtiment.

L'architecture du système permet d'assurer trois niveaux de gestion de l'information :

Acquisition

L'acquisition concerne tous les moyens techniques de comptage, de mesure et de détection du système. Elle est constituée de compteurs, sondes et capteurs (filaire ou sans fil) capables de relever tous types de données :

- Energétiques : électricité, eau, énergie thermique...
- Techniques : défaut, alarme, pression, niveau ...
- Environnementales : température, humidité, CO2 ...

Tous les équipements d'acquisition seront conformes aux normes en vigueur.

Traitement

Les capteurs et actionneurs seront gérés par des régulateurs locaux, Unités Locales Intelligentes, qui collecteront et traiteront localement les informations en provenance des différentes zones. L'ensemble de ces équipements sera fédéré par un réseau de terrain. Ils permettront :

- Le pilotage des consommations
- L'interaction entre lots techniques (CVC, Eau...)
- La détection de défauts (surconsommations, fuites...)
- La mise en œuvre d'actions correctives

Restitution et Exploitation

Plusieurs niveaux d'exploitation seront possibles :

Accès local ou distant à l'installation via un navigateur permettant de :

- Consulter l'état des process en temps réel de manière conviviale
- Suivre l'évolution des mesures grâce aux graphiques
- La mise en forme de journal des alarmes, synoptiques, historiques, courbes graphiques, comparaison de valeurs, tableaux de bord...

La solution devra :

- Alerter et surveiller
- Analyser la répartition des consommations grâce aux bilans

L'automate de GTB et ses cartes additionnelles se présentent sous la forme de modules.

Chaque élément (hormis le module automate) peut être remplacé à chaud sans intervenir sur le câblage.

L'automate (ULI ou hyperviseur) embarque un serveur web qui permettra aux utilisateurs d'exploiter la GTB à travers n'importe quel support (PC, smartphone, tablette,...)

Les alarmes ou dépassements de seuils analogiques pourront être envoyés par mail.

Chaque changement d'état ou alarme sera consultable dans un menu « Journal » sous forme de liste.

L'automate mémorisera jusqu'à 1000 événements, au-delà le plus ancien sera effacé au profit du plus récent.

L'exploitant pourra exporter à tout moment le journal au format Excel (CSV).

Il sera mis en place sur l'automate une sauvegarde automatique quotidienne des données et du programme. Le matériel de GTB est garanti 2 ans retour usine ainsi que les cartes d'entrées/sorties (modules).

Architecture

L'architecture du système sera conçue pour être :

- Modulable Large choix de cartes d'entrées/sorties et d'interfaces de communication.
- Evolutive Ajout d'extensions sans surcoût logiciel ou de licence.
- Fonctionnelle Ajout et remplacement d'extensions à chaud assurant ainsi une continuité de service, recherche et apprentissage automatique des extensions.
- Fiable Autosurveillance et diagnostic du réseau terrain, position de repli des entrées/sorties en cas de rupture de communication
- Supervision - hypervision

La supervision sera constituée d'un bloc de base assurant les fonctions communes (interface de transmission sur les différents protocoles, serveur Web, mémoire) permettant de recevoir indifféremment diverses Extensions d'entrées/sorties ou de communication.

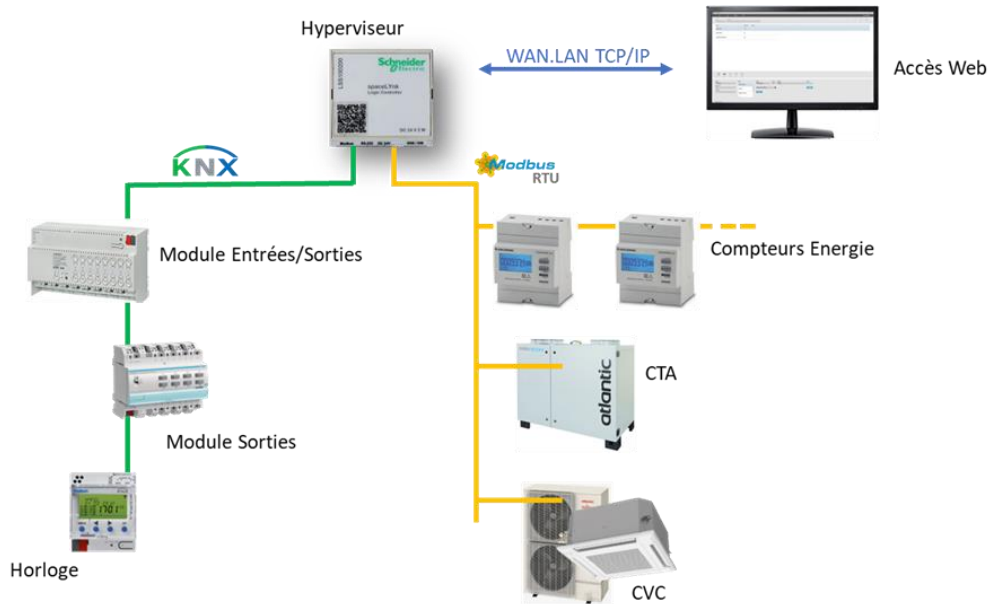
Les modules d'extension constitueront une intelligence répartie et décentralisée afin d'offrir un fonctionnement de haute sécurité capable d'assumer des tâches de mesure, de traitement, d'enregistrement, d'asservissement (process et régulation), d'optimisation, de contrôle et d'aide à la maintenance.

Le système doit être évolutif et compatible avec le système d'hypervision actuel de la DGFIP-47.

La compatibilité web sera native et embarquée dans l'ULI, tant au niveau de l'exploitation que du paramétrage. Hormis un navigateur internet, aucun autre logiciel ne sera nécessaire.

L'interface web de l'ULI sera accessible :

- En local : connexion directe ou via le modem 4G
- A distance : par Internet via le modem 4G



L'accès au système sera protégé par un identifiant personnalisé composé d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe de 1 à 15 caractères.

La table des autorisations permettra de définir 4 niveaux d'accès d'ordre croissant :

- Niveau 1 Invité : lecture seule.
- Niveau 2 Exploitant : lecture / commande de paramètres d'exploitation : consignes, planning, ...
- Niveau 3 Installateur : modification du paramétrage, des écrans graphiques.
- Niveau 4 Administrateur : accès à l'ensemble du système.

L'entrepreneur prévoira un accompagnement pour le niveau 2 sur l'ensemble de la durée de la GPA

Plusieurs utilisateurs de différents niveaux pourront être connectés simultanément au système.

L'accès au système ainsi que les actions réalisées pour chaque utilisateur pourront être enregistrés et exportés sous forme de fichiers textes. En aucun cas il ne sera possible de modifier le journal des accès au système.

L'ULI permettra d'éditer des journaux totaux ou partiels des valeurs instantanées de l'installation.

Les journaux pourront être exportés sous forme de fichiers texte (txt) pour être archivés ou édités avec un tableur type Excel ®.

Les mesures et les états de fonctionnement pourront être enregistrés afin d'en suivre l'évolution dans le temps sous forme de graphiques de manière individuelle ou multiple afin d'en déduire des relations de cause à effet.

L'exploitation des données de l'automate se fera par un outil de suivi permettant :

- L'observation d'un ensemble de données (marche/arrêt, température aller et retour),
- La visualisation de seuil,
- Le suivi précis d'une donnée sur la courbe (valeur, minimum, maximum, moyenne),
- L'affichage de deux échelles,
- La représentation adaptée aux différents types de données : index, booléenne, analogique,
- Le lissage des données en cas de saut ou de trou d'index de comptage,
- L'export des données en fichier csv.

La création des synoptiques entièrement personnalisés seront définis avec le client.

La supervision disposera d'une bibliothèque d'images embarquées et pourra être enrichie d'images au format JPG, GIF ou PNG.

Les synoptiques seront actualisés en temps réel par l'ULI via tout type de navigateur web et permettront de modifier les paramètres d'exploitation.

L'Unité Locale Intelligente (ULI) disposera d'une API (Application Programming Interface), comportant un mécanisme d'authentification via une connexion chiffrée.

7.2 Gestion du chauffage ventilation et climatisation :

7.2.1 Généralités :

Le système proposé assurera la communication sur tous les équipements techniques CVC, avec un protocole ouvert permettant de dialoguer et programmer l'installation sans être lié au constructeur et concepteur du système.

Les protocoles Ouverts seront ModBus ou Bacnet.

Cette installation pourra assurer les fonctions suivantes :

- La programmation fonctionnelle avec paramétrages des modes froid/chaud, consignes de températures réduit de nuit, température etc.,
- Les reports de défauts de fonctionnement de toutes unités CVC,
- Le report des défauts annexes. La gestion de différents paramètres sera intégrée à cette GTB.

Il s'agit entre autres de :

- La gestion des heures de fonctionnement des équipements CVC,

7.2.2 Historisation :

- Création des courbes de tendances (température pièce, température soufflage CTA, etc.),
- Défauts avec filtre des alarmes par critère (défaut infrastructure, défaut capteurs, dysfonctionnement installation),
- Création des tableaux de consommation (journalier, mensuel et annuel) pour consommation Froid/Chaud, consommation électrique.

Il est prévu le pilotage des installations de chauffage ventilation climatisation pour la gestion des éléments suivants :

- Marche / arrêt
- Consignes de températures
- Synthèse de défauts
- Mode de fonctionnement

Les VRF AIR/AIR: Protocole de communication Modbus ou Bacnet suivant les fabricants et infos à récupérer sur chaque groupe extérieur :

- Marche / arrêt
- Consignes de températures
- Synthèse de défauts
- Communication par Table d'échanges du fabricant

7.3 Gestion des Sondes et capteurs

Il sera mis en place des sondes et capteurs de différents type si non récupérable depuis les bus de communication

- Sondes de températures Hygrométrie intérieures
- Sondes de températures Hygrométrie extérieure
- Crépusculaire extérieur
- Contacteur de commande

7.4 CABLAGE ET RACCORDEMENT

Le câblage informatique sera nécessaire et permettra de mettre à disposition une connexion RJ45 avec adresse IP dédiée pour chaque ULI.

Il permettra un raccordement des extensions en dérivation de manière à ne pas perturber le fonctionnement de la supervision et automate ou d'autres extensions lorsque l'une d'entre-elles tombe en défaut.

Le bus de communication est de type RS485 (3 fils : A, B et 0V) ou KNX et peut atteindre 1 km maximum et suivre les préconisations du constructeur.

Trajet des câbles :

Relier les bornes de Terre par le plus court chemin. Le câble de mise à la Terre devra être raccordé à la barrette de Terre sans faire d'angle droit ni de boucle.

Séparer les câbles de courant faible des câbles de courant fort (alimentation secteur, commande de moteur, variateur de vitesse, ...) en regroupant les câbles par type d'information.

7.5 Compteurs électriques

Les compteurs électriques communicants suivants seront ajoutés pour le raccordement à la GTB :

- COMPTAGE PAC
- COMPTAGE Groupes extérieurs DRV (*4)
- COMPTAGE ELECTRIQUE *6 (2 par niveau)
- COMPTAGE ARMOIRE CHAUFFERIE
- COMPTAGE TRACAGE ELECTRIQUE
- COMPTAGE EPINGLE ELECTRIQUE BALLON TAMPON

LISTING POINT GTB			
DOMAINE	POINT A REMONTER	COMMENTAIRES	ALARME
COMPTAGE EAU FROIDE			
	COMPTAGE EAU	ALARME SI > SEUIL	SEUIL
	Alimentation EAU Chauffage	ALARME SI > SEUIL	SEUIL
COMPTAGE ELECTRIQUE			
	COMPTAGE GENERAL		
	COMPTAGE PAC		
	COMPTAGE Groupes extérieurs DRV (*4)		
	COMPTAGE ELECTRIQUE *6 (2 par niveau)		
	COMPTAGE ARMOIRE CHAUFFERIE		
	COMPTAGE TRACAGE ELECTRIQUE		
	COMPTAGE EPINGLE ELECTRIQUE BALLON TAMPON		
COMPTAGE EAU CHAUFFAGE			
	COMPTEUR ENERGIE CHAUFFAGE (1)		
GESTION ECLAIRAGE			
	COMMANDE ZONES	PAR ZONE	
	COMMANDE EXTERIEURE	SUIVANT PLANNING	
CVC			
	ALARME DEFAULT ARMOIRE CHAUFFERIE		DEFAULT
	VANNES 3 voies (*2)		
	CONSIGNE		
	MODE ÉTÉ/HIVER		
	PLANNING OCCUPATION	MODE CONFORT/ECO	
	INFORMATION Groupes extérieurs DRV (*4)	Marche/arrêt	DEFAULT
	MARCHE – ARRÊT Aérotherme		
	Températures aller et retour de tous les circuits y compris primaire		
	Manque d'eau		DEFAULT
	Toutes les pompes	Marche/arrêt	DEFAULT
	INFORMATION PAC (débit, T°C, consigne, etc..)	Marche/arrêt	DEFAULT
	Epingle électrique	Marche/arrêt	DEFAULT
VMC			
	ALARME DEFAULT		DEFAULT
	COMMANDE ON/OFF		
	PLANNING OCCUPATION	MODE CONFORT/ECO	
ECS			
	ALARME DEFAULT		DEFAULT
	COMMANDE ON/OFF		

8 ELECTRICITE

8.1 Origine des installations

L'alimentation sera reprise sur le TGBT existant, pour minimiser les interventions sur celui-ci de l'alimentation de la nouvelle PAC.

Pour ce faire le titulaire du présent lot devra les opérations suivantes :

- L'adaptation du TGBT (protection + compteur d'énergie connecté) ;
- La liaison entre TGBT et le coffret électrique de la PAC ;
- Un coffret électrique métallique avec porte pour la PAC ;
- La protection électrique.

8.2 Distribution Secondaire

Quel que soit le mode de pose, les câbles seront identifiés à chaque tenant, aboutissant et à chaque changement de direction par systèmes de repérage spécifique à fixation par colliers.

La distribution cheminera par les locaux techniques électriques des niveaux R+1 et R+2.

Depuis le TGBT, la distribution sera réalisée :

En apparent :

- Au droit des armoires, en câble U1000RO2V ou fils H07 V-U de section appropriée posés sous chemins de câbles ;
- Dans les vides de construction accessibles (faux-plafonds, en câble U1000RO2V de section appropriée sur chemin de câble ;
- En façades extérieur en câble U1000RO2V posé sous fourreaux et fixé sur la façade du bâtiment en partie haute (sous avant toit). Une protection type oméga inox sera posée sur toute la longueur du cheminement.

8.3 Chemins de câbles

Ils seront fournis et posés avec éclisses, accessoires pour changement de direction et accessoires de pose. L'ensemble de ces éléments doivent être des composants d'un système de chemins de câbles fourni par un même fabricant afin d'assurer la continuité électrique.

Les chemins de câbles doivent être dimensionnés en tenant compte d'une réserve d'encombrement de 30 %.

Nature : type métallique en tôle d'acier galvanisé perforé, soit à bords soyés non coupants, soit à bords rigides retournés vers l'extérieur et d'une hauteur de 51 mm.

En extérieur, les chemins de câbles seront capotés.

Les chemins de câbles de type fils soudés seront interdits.

Mise en place des câbles : pose jointive en une nappe au maximum pour les courants forts. Pose jointive en trois nappes au maximum pour les courants faibles. Les câbles seront fixés tous les 50 cm par collier.

Séparation des circuits : chemins de câbles distincts pour les circuits de puissance, de sécurité (CR1) et les courants faibles. Un écartement minimum de 0.3 m doit être respecté entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles.

Les chemins de câbles seront suspendus à la dalle par l'intermédiaire de consoles en C fixées à la dalle. L'espace entre les supports doit être tel que la charge maximale donnée par les fabricants ne soit pas dépassée. Les fixations par tiges filetées seront proscrites, ainsi que les suspensions de type support centrale (support traversant au milieu de la dalle).

8.4 Traversées de planchers et de parois verticales

Le titulaire du présent lot doit l'ensemble des percements.

Les traversées seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées. Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires.

Dans le cas d'une traversée de la toiture terrasse, le carottage et la reprise d'étanchéité seront prévues.

8.5 Liaisons issues des armoires

La distribution principale sera réalisée par câbles de la série U1000R2V de section appropriée pour les sections inférieures à 25 mm². Pour les sections supérieures, l'entreprise pourra proposer des canalisations aluminium. Ils seront identifiés à chaque tenant, aboutissant et à chaque changement de direction par systèmes de repérage spécifique. Les cheminements principaux figurent sur les plans.

8.6 Coffret coupure

Le titulaire du présent lot doit la fourniture, pose et raccordement d'un coffret pour arrêt de la PAC à action mécanique directe avec revêtement polyester rouge, équipé des disjoncteurs (Force et Lumière) et voyants "présence tension". Ce coffret sera installé à l'accès extérieur du local. Les alimentations Force et Lumière issues de l'armoire seront raccordées en amont de ce coffret.

La liaison aval pour l'éclairage est due au titre du présent lot. Il appartient au présent lot de raccorder les luminaires existants sur la protection du coffret.

Calibre et type de disjoncteurs à déterminer.

Le coffret sera alimenté depuis le TGBT

La liaison équipotentielle devra également être vérifiée et améliorée si besoin par la mise en place de piquets de terre.

8.7 Délestage électrique

Un délestage électrique de l'épingle électrique d'appoint est à mettre en place afin de garantir de ne pas dépasser la puissance électrique maximale du transformateur.

Mise en œuvre d'un délesteur dans le TGBT agissant sur le circuit d'alimentation de l'épingle électrique.

9 CHARPENTE METALLIQUE

Les ossatures métalliques seront, réalisées en poutres métallique avec une ossature secondaire, un caillebotis métallique.

Généralités

Sont compris tous les éléments secondaires pannes et empannons, éléments d'appui pour équipements techniques (avec bobines ou pièces d'appuis permettant la reprise des charges par la structure principale), etc.

L'ensemble de ces éléments est également réalisé en profilés du commerce.

Tous les éléments devront arrivés pré-perçés sur site, notamment les réservations du process.

9.1 Charpente métallique

9.1.1 Plots béton support ossature métallique

L'entrepreneur du présent lot devra la réalisation de plot béton (dés béton), en émergence de l'étanchéité.

Après la dépose de la protection lourde et de l'étanchéité, l'entreprise devra le grenailage de la dalle au droit des plots béton pour augmenter l'adhérence des plots béton, ainsi que la mise en œuvre d'un primaire d'accroche béton/béton type Sikafloor 35 ou similaire.

Réalisation de scellement des armatures de type HA dans la dalle béton à l'aide de la résine HIT-HY 200-A V3 de chez Hilti ou similaire. Le percement de la dalle pour la mise en œuvre des armatures ne devra pas excéder une profondeur de 12cm.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et réception par le maître d'ouvrage (entreprise devant procéder à la l'installation du mât).

Finition : Surface lisse, balèvres non adhérentes enlevées et manques de matières rebouchées, pour une meilleure mise en œuvre de l'étanchéité.

Application d'un primaire et d'une étanchéité liquide de type Alsan 500 de marque Soprema ou techniquement équivalent, sur toutes faces des plots béton hors emprise des relevés de la nouvelle étanchéité.

9.1.2 Ossature métallique

Profilés sidérurgiques marchands de type IPE ou PRS pour les ossatures principales.
Traitement : par galvanisation sans peinture.

Les ouvrages étant destinés à rester apparents, tous les raccords seront esthétiquement soumis à l'avis de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Sont compris : les raidisseurs, goussets, coupes, perçages, calages éventuels, fixations, quincaillerie, protection et tous les éléments nécessaires à la parfaite finition de l'ouvrage.

Les inserts métalliques (platines et tiges d'ancrage) seront à la charge du présent lot
Compris stabilité provisoire de montage si nécessaire

Ossature primaire :

- Poutres articulées à chaque extrémité, profilés du commerce de type IPE 200 jusqu'à 240 selon plans technique
- Fixation par platine métallique et boulonnage ou similaire sur les acrotères et contre les édicules.

Ossature secondaire :

- Poutres articulées à chaque extrémité, profilés du commerce de type IPE 140 jusqu'à 160 selon plans technique
- Fixation par platine métallique et boulonnage ou similaire.

Y compris :

- Fourniture et fixations des platines contre maçonneries et sur acrotères
- Scellement chimique ou mécanique sur et dans ouvrage béton ou maçonné

9.1.3 Platelage métallique / caillebotis

Le présent lot devra la fourniture et pose

- sur les ossatures métalliques
- de cadres cornières en acier galvanisé destinés à la réception de grilles caillebotis antidérapantes, à barres porteuses crantées.

Afin de sécuriser les passerelles et en périphérie de celles-ci, le présent lot devra la mise en œuvre de plinthes (bordures soudées aux caillebotis et dépassant de ceux-ci).

9.1.4 Escalier droit extérieur métallique

Le présent lot Fourniture et pose d'un escalier d'accès à la plateforme comprenant :

- Ossature en tubes creux : poutres et poteaux.
- Ossatures scellées dans les ouvrages de la structure attenantes
- Limons tubulaires.
- Structure de marche en acier, profil de types corniers soudés
- Remplissage des marches caillebotis antidérapant.
- Contreventement.

Y compris garde-corps escalier et palier (2 côtés) comprenant :

- Main courante et poteaux intermédiaires en tube de 50mm de diamètre
- Tôle perforée en partie basse et lisses intermédiaires.
- Hauteur des garde-corps suivant normes : 1.05m
- Compris platines et fixation sur escalier métallique, traitement anticorrosion par métallisation et toutes sujétions de fabrication et de mise en œuvre.

Fixations au sol par chevilles mécaniques ou scellement chimique, selon nature du support

9.1.5 Traitement par galvanisation

Totalité des ouvrages métalliques du projet mis en place y compris l'ensemble des pièces de fixations

L'ensemble de la prestation comprendra :

La protection anticorrosion est assurée par une galvanisation à chaud. La couche protectrice sera assurée par un dépôt minimal de zinc de 550 g/m² assurant une garantie d'anticorrosion d'au moins 11 ans et une garantie d'aspect de 4 ans.

Les travaux de galvanisation doivent respecter les prescriptions ci-après :

- suivant normes NF EN ISO 1461
- épaisseur 500 Gr. Au m² simple face
- dégraissage par immersion dans une solution acide
- rinçage à l'eau claire
- décapage par immersion dans 8 bains de solution aqueuse d'acide chlorhydrique à température ambiante
- rinçage à l'eau claire dans deux bains
- fluxage à base des sels de chlorure d'ammonium (NH₄CL) et de chlorure de zinc (ZnCl₂)
- séchage et préchauffage
- bain de zinc de l'ordre de 5 à 10 mm à 450° C
- contrôle et finition.

Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.

Un certificat de réception 3.1 A ou 3.1 B selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière.

L'ensemble des aciers galvanisés devra répondre aux exigences de la Norme Française A 35.503. Les fixations des ossatures galvanisées seront obligatoirement zinguées.

9.1.6 Protection électrique

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage seront connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et seront reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits, ou ceux dus à des connections accidentelles.

En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne seront pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines ou salissures éventuelles (terre, ciment, graisse, etc.)

En cas de non-respect de ces conditions, les pièces devront alors être connectées entre elles par un câble de cuivre de 30 mm² de section au minimum, ou par un cordon de soudure d'au moins 200 mm² de section (cordon a = 4 mm, long. 50 mm). Dans cette éventualité, la fourniture et la mise en œuvre de ces éléments de jonction est à considérer à la charge de l'Entreprise.

9.2 Bardage acoustique

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un bardage acoustique.
Ce dernier sera constitué :

- De poteaux en acier galvanisé à chaud fixés sur la charpente métallique ;
- De profils supports en acier galvanisé à chaud, vissés sur les poteaux ;
- D'un profil intérieur en tôle d'aluminium perforé
- D'un isolant en laine de roche épaisseur 100mm ;
- D'un profil extérieur en tôle d'aluminium.

Ce bardage sera installé autour des PAC air/eau en toiture terrasse sur la structure de supportage.